BIHANG

TILL

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS

HANDLINGAR.

TJUGUFÖRSTA BANDET.

AFDELNING IV.

ZOOLOGI, OMFATTANDE BÅDE LEFVANDE OCH FOSSILA FORMER.

STOCKHOLM 1896. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

INNEHÅLL AF TJUGUFÖRSTA BANDET.

Afdelning IV.

(Zoologi, omfattande både lefvande och fossila former).

BIHANG TILL K. SVENSKA VET.-AKAD. HANDLINGAR. Band 21. Afd. IV. N:o 1.

ÜBER DAS ALTE MÄNNCHEN

DES

MACROGLOSSEN CHIROPTERS

MEGALOGLOSSUS WOERMANNI PAGENSTECHER

VON

YNGVE SJÖSTEDT.

MIT 1 TAFEL.

MITGETHEILT DEN 13. MÄRZ 1895.

GEPRÜFT VON F. A. SMITT UND HJ. THÉEL.

STOCKHOLM 1895.
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

Megaloglossus woermanni PAGENSTECHER, Jahrb. der Hamburgischen wissenschaftl. Anstalt. II Jahrg. 1885, p. 125—128.

—— O. THOMAS, Proc. Zool. Soc. London 1887, II, p. 324.

—— F. A. JENTINK, Notes Leyden Mus. vol. X, 1888, p. 53.

—— TH. NOACK, Zool. Jahrbücher (Spengel). Bd IV, H. I 1889, p. 209—213.

—— Y. SJÖSTEDT, Zool. Anzeiger. 1895, N:o 479, p. 274. Diagn. ♂ ad.

Spiritus-Exemplar ♂ ad. Kamerun, Ekundu, Febr. 1892. Mus. Stockholm.

Es sind jetzt zehn Jahre her, dass Prof. PAGENSTECHER unter dem Namen *Megaloglossus woermanni* eine aus Gabun erhaltene macroglosse Fledermaus beschrieb, den ersten und bisher einzigen bekannten afrikanischen Repräsentanten dieser sonst auf gewisse Theile Südasiens, des malayischen Archipels, des nördlichen und westlichen Australiens und auf einige Inseln des Grossen Oceans beschränkten Gruppe.

Zu jener Zeit waren von macroglossen Fledermäusen vier Gattungen: *Macroglossus*, *Notopteris*, *Melonycteris* und *Eonycteris* mit je einer einzigen Art bekannt. Seitdem haben Mr. O. THOMAS und Dr. F. A. JENTINK unsere Kenntnis dieser Gruppe um zwei Arten bereichert, beide Repräsentanten neuer Gattungen. Der Fundort der von Mr. THOMAS (l. c.) beschriebenen *Nesonycteris* sind die Salomon Inseln; die von Dr. JENTINK beschriebene *Callinycteris* (Notes Leyden Mus. 1889. Note XI, p. 209—212) stammt aus Celebes. Seitdem Prof. PAGENSTECHER seine Beschreibung publizierte, sind von der westafrikanischen Art noch zwei Exemplare gefunden worden, die jedoch zeigen, dass die Art fast über das ganze Küstengebiet des zoologischen Westafrikas verbreitet ist. Das zuerst beschriebene war ein trächtiges Weibchen aus Gabun. Dr. JENTINK führt ein weibliches Exemplar aus Liberia und Dr. NOACK ein jüngeres männliches Exemplar aus Congo an. Dass, wie NOACK erwähnt, auch das British Museum ein Exemplar besitzt, ist möglich, geht aber nicht aus dem Citate hervor, das sich auf das im Leydener Museum aufbewahrte Weibchen von Liberia bezieht.[1]

Das aus Liberia stammende Weibchen zeigt nach JENTINK eine hellere Halspartie, einen Halbring bildend, der aus »long densely set pale hairs» besteht. Wie NOACK ausdrücklich hervorhebt, fehlt ein solcher den aus Gabun und Congo stammenden Exemplaren. Er sagt: »einen theilweisen helleren

---

[1] Nach brieflicher Mittheilung von Mr. THOMAS fehlt Megaloglossus im Brit. Mus.

Halbring, den JENTINK an einem ♀ von Liberia fand ähnlich wie bei *Cynonycteris torquata*, besitzt weder das Hamburger noch mein Exemplar.»

Unter den Sammlungen, die ich von meiner Reise im nordwestlichen Kamerungebiet in den Jahren 1890—92 mitgebracht habe, findet sich ein altes Männchen dieser Art. Dasselbe zeichnet sich durch eine ganz weisse, gut begrenzte Binde, die sich über den unteren Theil des Halses und die obere Brust erstreckt und etwas nach der Rückenseite hin verbreitet. Die dieselbe bildenden Haare weichen beträchtlich von der übrigen Haarbekleidung ab. Sie sind fester, gerader und mehr abstehend.

In seiner Diagnose der neuen Gattung *Megaloglossus* giebt Prof. PAGENSTECHER an, der Schwanz bestehe aus zwei Wirbeln, darunter »der zweite verkümmert». Bei einer näheren Untersuchung mit einer starken Lupe oder unter schwacher mikroskopischer Vergrösserung findet man aber, dass der Schwanz in der That aus *fünf* Wirbeln besteht (vergl. Fig.) Von diesen ist der gegen das Os sacrum bewegliche der grösste, die übrigen sind weit kleiner, aber mit sehr deutlichen Gliedern und Begrenzungen. Der letzte Wirbel ragt in das kleine zapfenförmige Knötchen der Haut hinauf, das den äusseren Schwanz repräsentiert. Die Gattungsdiagnose muss also verändert werden und folgendermassen lauten:

Megaloglossus: Schwanz aus fünf, innerhalb der Haut vollständig versteckten Wirbeln, von denen der erste, gegen das Os sacrum bewegliche viel kräftiger entwickelt ist als die darauf folgenden; Flughaut mit zwei Fältchen von der Basis der zweiten und der dritten Zehe.

Länge des Schwanzes 6 mm., wovon zwei auf den ersten Wirbel fallen. Betreffs der Angabe des Verfassers, dass *Macroglossus* drei Schwanzwirbel besitzt, war dies auch bei zwei aus Java stammenden und von mir untersuchten Exemplaren dieser Gattung der Fall. In Bezug auf die Anzahl der Schwanzwirbel vermittelt *Megaloglossus* also nicht zwischen *Melonycteris* und *Macroglossus*, sondern entfernt sich weiter von *Melonycteris*, wie er denn hinsichtlich der Anheftung der Flughaut von *Macroglossus* am entferntesten steht.

Den Dimensionen nach stimmt das kamerunsche Exemplar, wie aus nachfolgender Tabelle ersichtlich, mit den für die anderen gelieferten Massen überaus gut überein.

	Kamerun ♂.	Gabun ♂.	Congo ♂.
Länge des Schädels	Ca. 90	90	88
Entfernung von Augenmitte bis Schnauzenspitze	16	15	15
Entfernung von Augenmitte bis zum unteren Winkel der Ohröffnung	11	11	—
Länge der Zunge	Ca. 28	28	28
Höhe der Ohröffnung	14	13	12
Vorderarm	42	45	44
Daumen mit seinem Metacarpus	18	19	18,5
Dritter Finger . . . . 35 + 21 + 26 =	82	80	80
Fünfter Finger . . . . 29 + 13 + 14 =	56	56	56
Unterschenkel	19	20	19
Fuss ohne Sporn	12	12	12

Die grösste Abweichung zeigt der Vorderarm mit einer Längenvariation von jedoch nur 3 mm.

Die Unterseite und der Kopf des alten Männchens sind umbra-blassbraun, hellglänzend, mit derselben Farbe bis zur Basis der Haare. Noack giebt dagegen (l. c.) über das von ihm erhaltene männliche Exemplar an, die Farbe der Unterseite sei »umbragraubraun mit gelbröthlichem Anflug, die Haarbasis hier etwas heller als oben». Der Unterkiefer bis ungefähr vor dem Mundwinkel fast nackt, nur mit einzelnen sich nach hinten bis gerade vor den zweiten Præmolar erstreckenden Tasthaaren. Unterhalb des Mundwinkels nimmt das Fell ziemlich rasch an Länge zu und bildet hier gegen das etwas kürzere weisse Brusthaar gleichsam einen Bart von etwa sieben Millimeter Länge. Nach der Spitze zu wird die Schnauze immer dunkler, schliesslich schwarz. Die Farbe des Rückens vom Halse an dunkel rothbraun; die Haare an ihrer Basis bis oberhalb der Mitte bedeutend heller. Einen Unterschied in der Farbe des Hinterrückens, wie ihn Noack von dem Exemplar aus Gabun angiebt, giebt es hier nicht. Quer über den unteren Theil des Halses und den oberen Theil der Brust erstreckt sich wie erwähnt eine breite weisse Binde, nach den Seiten des Halses hinauf bis ungefähr gerade vor die Linie gehend, welche man sich vom vorderen Anheftungspunkt der Flügel bis zum oberen Rand der Ohrbasis gezogen

denkt. Die Haare biegen sich ferner etwas weiter gegen den Nacken hin. Die Höhe der Brustbinde beträgt 15—20 mm. Sie besteht aus festeren, mehr gerade abstehenden Haaren. Auf den Seitenpartien sind diese etwa doppelt länger als auf der Brust resp. 8 u. 4 mm., wodurch auf den Seiten gleichsam etwas wenig hervorragende Bälle entstehen. Die Haarbekleidung der Oberseite ist bedeutend länger als die des Bauches und der Brust, dicht und seidenweich. Der Basaltheil der interfemoralen Membran dicht behaart; auch die Tibia ist ihrer halben Länge nach ziemlich dicht behaart, der übrige Theil derselben wie der Fuss nackt. Ungefähr auf derselben Höhe hört auch die Behaarung der Membran auf. Auf der Unterseite ist die Tibia nackt und die Behaarung der Membran schwächer. Der ganze Humerus und der Vorderarm, so weit nach aussen die Muskeln kräftig sind, auf beiden Seiten des Flügels dicht behaart, der übrige Theil des Vorderarms nackt. Auf der Unterseite verbreitet sich eine feine Behaarung über die Winkelpartie der antebrachialen Membran vom Anheftungspunkt derselben an bis zu dem Punkte des Vorderarms, wo die Behaarung aufhört, und zwar dichter längs dem Ober- und Vorderarm, schwächer nach aussen. Ferner ist die Flughaut auf dem Felde innerhalb der Linie, die vom Knie bis zum Ellenbogen geht, und auf einer Partie ausserhalb der Muskelpartie des Vorderarms fein behaart. Auf der Oberseite der Flügel ist die Behaarung schwächer und nicht so sehr verbreitet. Sie nimmt einen nicht ganz so grossen Theil der antebrachialen Membran ein und erstreckt sich nicht ganz bis zu der vom Ellenbogen und Knie gehenden Linie hinaus. Die Flughaut ist schwarzbraun und zeigt auf der unteren Seite eine nur unbedeutend hellere Färbung. Weit heller treten hier auf dem Felde zwischen dem fünften Finger und dem Körper die longitudinellen elastischen Bänder hervor. Diese sind indessen weit schwächer, weniger verzweigt und weniger an der Zahl als bei *Macroglossus minimus*, wie denn auch die Flughaut der letzteren Art fester ist, was auf eine grössere Flugfähigkeit hinzudeuten scheint. Auch die viel kräftigere Entwicklung der Skelettheile der Extremitäten überhaupt scheint den *Macroglossus* als einen wenn nicht schnelleren, so doch beharrlicheren Flieger darzustellen. Die Flughaut reicht auf der inneren Seite des Daumens bis zum ersten Gliede desselben, dagegen befestigt

sich die Flughaut zwischen dem ersten und zweiten Finger an den Daum ungefähr zwei Millimeter weiter nach aussen. Das Thier war sehr fett und besonders um die Oberseite des Halses liegen zwei grosse Fettklumpen.

Über die Lebensweise dieser interessanten Art war bisher nichts bekannt. Ich will deshalb die Umstände anführen, unter welchen das besprochene Exemplar gefunden wurde, was wenigstens einigermassen ein Licht über das Leben des Megaloglossus in der Natur wirft. Von der an der Grenze zwischen der Mangroveregion und dem eigentlichen Urwald gelegenen Faktorei Ekundu und zwar an dem Kanale, welcher die Flüsse Meme und Massake an ihrem unteren Lauf im Deltalande verbindet, führt einige fünfzig Meter vom genannten Kanal, dem Ekundu Creek, entfernt und diesem beinahe parallel ein Weg nach dem Negerdorfe Ekundu. Die Vegetation zwischen diesem Wege und dem sumpfigen Kanale besteht aus einem überaus dichten und schwer durchdringlichen Buschwalde, der näher dem Wasser durch Mangrovebäume ersetzt wird. Dieses dichte und feuchte Unterholz ist ein beliebter Aufenthalt gewisser Vögel, besonders *Criniger*- und *Xenocichla*-Arten, *Alethe castanea*, *Platystira castanea*, *Trochocercus nigromitratus* u. a.

Als ich eines Tages im Monat Februar 1892 in dieses Unterholz hineingedrungen war, um einige solche Arten zu erlegen, lenkte sich meine Aufmerksamkeit auf eine Fledermaus, die sich von einem Aste, wo sie ein paar Meter über der Erde geruht hatte, herabwarf. Nachdem sie einige Augenblicke zwischen den dichten Gebüschen hin und her geflattert hatte, hängte sie sich wieder, den Kopf abwärts gerichtet, ungefähr auf derselben Höhe und wurde dann erlegt. Ein Exemplar von dieser Art sah ich nicht mehr, weshalb sie innerhalb dieses Gebietes ohne Zweifel spärlich vorkommt.



BIHANG TILL K. SVENSKA VET.-AKAD. HANDLINGAR. Band 21. Afd. IV. N:o 2.

UEBER

AMITOTISCHE KERNTHEILUNG

AM

KEIMBLÄSCHEN DES IGELEIES.

VON

MATTS FLODERUS.

MIT EINER TAFEL.

MITGETHEILT DEN 8. MAI 1895.

GEPRÜFT VON F. A. SMITT UND HJ. THÉEL.

STOCKHOLM 1895

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

Bei mikroskopischer Untersuchung des Ovariums eines älteren Igelweibchens, im Monat August eingefangen und getödtet, habe ich in einer Anzahl von Eiern Bilder beobachtet, welche ich als amitotische Kerntheilungsvorgänge am Keimbläschen deuten möchte. Fig. 1 stellt also einen Schnitt durch ein junges Ei dar, dessen Keimbläschen eine knospenähnliche Ausbuchtung zeigt, die gegen die Peripherie des Eies vorragt; letzteres ist von einem deutlichen Follikelepithel umgeben. Die Kernmembran lässt sich deutlich ringsum die äussere Seite der Knospe verfolgen und setzt sich unmittelbar um den eigentlichen, grossen Kern fort. Im Innern sowohl des Keimbläschens selbst als auch seiner Ausbuchtung erscheint ein zusammenhängendes Kernnetz mit gewöhnlichem Aussehen. Einen grösseren Nucleolus kann man nicht auf diesem Schnitte wahrnehmen. In Fig. 2 finden wir einen ähnlichen Fall und zwar auch hier in einem jüngeren Ei, wo indessen die etwas grössere Knospe durch eine breitere Basis mit dem Keimbläschen verbunden ist, welches in seinem Innern gleichfalls einen typischen Bau besitzt und mit einem grösseren Nucleolus versehen ist. Auch in Fig. 3 sieht man ein solches Ei mit einem Keimbläschen, das wenigstens eine, vielleicht zwei knospenähnliche Anschwellungen an seiner Peripherie aufweist. Fig. 4 und 5 repräsentieren weiter vorgeschrittene Stadien, in denen die Knospen durch deutliche Membranen von den respektiven Keimbläschen getrennt sind, unter welchen das in Fig. 4 abgebildete eine etwas unregelmässige Form zeigt, während das durch Fig. 5 dargestellte nach allen Richtungen abgerundet ist.

Man könnte sich vielleicht denken, dass die oben mitgetheilten Fälle oder doch die drei zuerst genannten als Kunstprodukte, herbeigeführt durch die Einwirkung der Reagentien, zu betrachten wären, bei näherer Untersuchung aber

muss ich diese Annahme verwerfen. Die Präparate, die mittels Perényi's Flüssigkeit fixiert wurden, sind besonders gut konserviert und die Kerne der umgebenden Eier zeigen keine Andeutungen von Schrumpfung oder sonstige Veränderungen, die etwa bei dem Konservieren oder Einbetten könnten entstanden sein. Unter solchen Verhältnissen kommt es mir höchst unwahrscheinlich vor, dass die betreffenden Bildungen Artefakten wären. Freilich ist man nicht ohne Weiteres berechtigt, solche Kernformen, wie sie in Fig. 1—3 abgebildet sind, als Anzeichen einer eintretenden Amitose anzusehen, aber bei einem Vergleich mit den in Fig. 4, 5, u. 6 vertretenen Stadien, welche wohl schwerlich als Kunstprodukte bezeichnet werden können, scheint mir kaum eine andere Erklärung möglich, als dass sie wirklich die ersten Anfänge eines amitotischen Kerntheilungsprozesses sind. Bisweilen finde ich auch in der Nähe des Keimbläschens, aber von demselben vollständig getrennt und im Dotter des Eies eingesenkt (siehe Fig. 6) freie Kerne, welche allem Anscheine nach durch eine Abschnürung vom Keimbläschen entstanden sind. Es wäre vielleicht denkbar, dass man es hier mit in den Dotter eingewanderten Follikelzellen oder Leukocyten zu thun hätte. Mehrere dergleichen Fälle sind in der Litteratur angegeben, z. B. schon bei PFLÜGER (*63*) und verschiedenen späteren Verfassern, im Allgemeinen aber beziehen sich diese Angaben auf ältere oder in Degeneration begriffene Eier, während es sich hingegen in den hier geschilderten Fällen um junge und, wie es scheint, unveränderte Eier handelt. Eine Einwanderung von Follikelelementen habe ich in den untersuchten Ovarien nie finden können.

Fig. 7 zeigt ein junges Ei, das an seiner Peripherie mit einer Anzahl freier Kerne versehen ist. Es liegt wenigstens nahe, das Ganze für eine spätere Entwicklungsstufe der amitotischen Kerntheilung zu halten und die peripherischen Kerne als auf diesem Wege entstanden zu betrachten, allein es ist die Möglichkeit ja doch nicht ganz ausgeschlossen, dass diese Kerne zu einer Follikelhülle gehören, deren Grenze gegen das Ei durch die Einwirkung der Reagentien verwischt worden ist. Eine Begrenzung dieses vermutheten Follikelepithels gegen das Eiplasma habe ich sogar mit den stärksten Vergrösserungen nicht nachweisen können. Keine andere Follikelhülle ist um das Ei zu sehen. Auch in jungen Eiern

von Menschen und Katzen habe ich mitunter solche freie Kerne an der Peripherie gefunden.

In allen oben mitgetheilten Fällen waren die Theilungsprodukte verschieden, indem die Knospen nicht unbedeutend kleiner als ihre Mutterkerne waren. Ich glaube auch Fälle gefunden zu haben, wo die beiden Theilstückchen einander gleich sind und die Eier also zuletzt zwei Keimbläschen enthalten. In Fig. 8 sieht man auf der einen Seite des Keimbläschens eine scharf markierte Einschneidung, welcher eine, wenn auch undeutlichere, auf der entgegengesetzten Seite des Kerns befindliche entspricht. Zwischen diesen beiden Stellen und dieselben fast vollständig mit einander verbindend findet sich eine Reihe von Chromatinkörnchen, die indessen keine zusammenhängende Membran bilden. Fig. 9 stellt zwei durch eine deutliche Membran getrennte Kerne dar, welche noch dicht an einander liegen. Jeder dieser Kerne ist mit einem Nucleolus und einem Kernnetz versehen und zeigt folglich keine Umlagerungen der inneren Substanz, die einen mitotischen Kerntheilungsvorgang andeuten könnten. Aus diesem Grunde bin ich der Ansicht, dass die beiden Kerne durch eine direkte Kerntheilung in einem Stadium entstanden sind, welches wahrscheinlich dem in Fig. 8 entspricht. Das Vorhandensein zweier getrennten Keimbläschen in *einem* Ei ist eine längst bekannte Erscheinung, und ich selbst bin oft in der Lage gewesen, solche auch bei Säugethieren, z. B. Katzen und Kaninchen zu beobachten. Möglich ist, dass diese auf amitotischem Wege entstanden sind, ich wage aber über diese Sache kein bestimmtes Urtheil auszusprechen. Auch in degenerierten Eiern werden häufig zwei oder mehrere Keimbläschen angetroffen. FLEMMING (*85*) hat einen Fall mitgetheilt, wo in einem degenerierten Follikel des Ovariums eines Kaninchens fünf grössere oder kleinere Kerne im Ei vorhanden waren, die seines Erachtens aller Wahrscheinlichkeit nach durch eine Amitose entstanden waren. Derselbe Verf. (*93*) behauptet mehrere ähnliche Fälle auch später beobachtet zu haben. In einem anderen Igelovarium habe ich ebenfalls einen offenbar in Degeneration begriffenen Follikel (Fig. 10) angetroffen, dessen Ei zwei fast gleichgrosse, sphärische Kerne einschliesst. In der zwischen ihnen liegenden Protoplasmaschicht findet sich aber eine schwache Andeutung einer Zellmembran, weshalb es möglich ist, dass man hier zwei ver-

schiedene Eier in einem und demselben Follikel vor sich hat, was ich auch in unveränderten Follikeln von Kaninchen habe konstatieren können. In einem anderen gleichfalls degenerierten Follikel eines Igels und zwar in der unmittelbaren Nähe des soeben erwähnten erblickt man jedoch keine solche Grenze im Dotter zwischen den zwei grossen Keimbläschen; ausserdem findet sich eine Anzahl erheblich kleinerer, kernartiger Gebilde im Eiplasma eingesenkt. Die Zona pellucida ist in diesen beiden Follikeln ebenfalls degeneriert und zu einer recht ansehnlichen hyalinen Zone aufgequollen, wodurch das Ei selbst von den häufig chromatolytisch umgewandelten und verschmolzenen Follikelzellen getrennt wird. Zellenelemente, in Wanderung aus der eigentlichen Follikelschicht durch die Zona pellucida ins Ei hinein begriffen, erscheinen wenigstens nicht in diesem Stadium, weshalb es anzunehmen ist, dass die im Ei befindlichen kleineren Kerne, die übrigens in ihrem Aussehen von den Follikelkernen wesentlich verschieden sind, unabhängig von jenen im Ei selbst auf Kosten des Keimbläschens entstehen.

Ich werde hierunten eine Zusammenstellung der wichtigsten, in der Litteratur vorkommenden Angaben über eine Amitose am Keimbläschen liefern, insofern sie mir bekannt sind.

Fol (*77*, *83 a* u. *83 b*) beschreibt einen Knospungsprozess am Keimbläschen des Ascidieneies, der nach ihm mit der Follikelzellbildung im Zusammenhang stände. — Durch eigene Untersuchungen über diese Frage, die in einer nächstens erscheinenden Abhandlung niedergelegt sind, glaube ich aber nachgewiesen zu haben, dass es sich hier nur um eine durch die Membran des Keimbläschens stattfindende Auswanderung von Chromatinkörperchen handelt, welche mit den Follikelzellen nichts zu thun haben, da letztere von Zellen, die ausserhalb des Eies liegen, auf eine ganz andere Weise gebildet werden.

Nussbaum (*80*) berichtet über eine »maulbeerförmige Kerntheilung» im Zusammenhang mit den unregelmässig gelappten und eingeschnittenen Keimbläschen einiger Amphibieneier. Nur ein einziges der so entstandenen Theilstückchen vergrössert sich und wird zum Keimbläschen, während die übrigen an die Peripherie des Eies treten und auf diese Weise das Follikelepithel bilden.

BALBIANI (*83*) giebt an, dass bei *Geophilus carpophagus* eine Knospung vom Keimbläschen her stattfindet, die nach seiner Auffassung mit der Entstehung des sog. Dotterkerns wie auch der Kerne der Follikelzellen im Zusammenhang steht. — In einer späteren Arbeit (93) nimmt er für das centrale Bläschen des Dotterkerns der Spinnen eine ähnliche Bildungsweise an, also eine Knospung vom Keimbläschen her.

LEYDIG (*88*), der nachher dieselbe Sache bei *Geophilus* und *Lithobius* untersuchte, hat jedoch diese Darstellung von der Sprossung nicht bestätigen können.

WILL (*84*) beschreibt bei Amphibieneiern eine Ablösung von Knospen mit Nucleolen vom Keimbläschen her, welche sich sodann zu Dotterelementen im Ei umbilden.

In einer späteren Arbeit (*86*) erwähnt er einen eigenthümlichen Sprossungsprozess am Keimbläschen eines Insekts, *Colymbetes fuscus*, einen Prozess, der seiner Meinung nach zur Entstehung theils der »Riesenepithelzellen», theils der eigentlichen Follikelzellen führt.

KORSCHELT (*85*) hat zwar in Insektenovarien ähnliche Bilder wie WILL gefunden, kann sich aber nicht an dessen Deutung derselben anschliessen. — WIELOWIEJSKI (*85*) dagegen hat bei seiner Untersuchung nahestehender Formen keine der von WILL beschriebenen merkwürdigen Erscheinungen im Kern finden können und er hält sie daher nur für Kunstprodukte.

BLOCHMAN (*86*) beschreibt bei etwas älteren Eiern einiger Hymenopteren einen Sprossungsprozess an der Oberfläche des Kerns, wodurch schliesslich eine grosse Menge kleiner Kerne entstehen, die er »Nebenkerne» nennt und die nach seinem Befunde an die Peripherie des Eies auswandern, wo sie später zu Grunde gehen, ohne irgend eine im reifen Ei befindliche Bildung hervorzurufen. — Vielleicht handelt es sich auch hier nur um ein Austreten von Chromatinkörnern aus dem Keimbläschen; nach dem Verf. findet sich nämlich Anfangs keine Membran um dieselben. Eine solche müssten sie aber besitzen, wenn sie wahre Knospen vom Keimbläschen wären.

Wie schon oben erwähnt, hat FLEMMING (*85*) in einem in Degeneration begriffenen Follikel eines Kaninchenovariums im bereits veränderten Ei fünf Kerne angetroffen, die allem Anschein nach durch eine Amitose des Keimbläschens ent-

standen waren und also nicht von eingewanderten Leukocyten herrührten.

Bei zahlreichen Knochenfischen hat SCHARFF (*88*) am Keimbläschen Knospen beobachtet, welche Nucleolen einschliessen, sich nach ihm losmachen und im Protoplasma zu Dotterelementen umwandeln.

DAVIDOFF (*89*) schildert bei einer Synascidie, *Distaplia magnilarva*, eine Knospung vom Keimbläschen her, die mit der Kernbildung der sog. Testazellen in Verbindung stände. — CAULLERY (*94*), der diese Sache nachträglich in dieser Beziehung untersucht hat, ist es jedoch nicht gelungen, die Richtigkeit dieser Beobachtung zu bestätigen. Auch ich habe bei meiner Untersuchung anderer Ascidienformen nichts dergleichen gefunden.

Wie NUSSBAUM erklärt auch VOM RATH (*93*), vor allem in jungen Ovarien, aber auch, wenngleich spärlicher, in älteren Ovarien gewisser Batrachien im Zusammenhang mit den »polymorphen» Keimbläschen Amitosen festgestellt zu haben, die er jedoch wie jene der männlichen Geschlechtszellen mit einer eintretenden Degeneration in Verbindung stellt. — Gegen die Annahme dieser Amitose am Keimbläschen der Amphibien sind aber Einwände von FLEMMING (*82*) erhoben worden, welcher, ohne jedoch die Möglichkeit ihres Vorkommens gänzlich zu leugnen, auf die in diesen Zellen zahlreich vorkommenden Mitosen hinweist, die ebensowohl die Entstehung mehrkerniger Zellen zur Folge haben können. — MEVES (*94*) nimmt auch betreffs der polymorphen Kerne in den Spermatogonien von *Salamandra maculosa* an, dass sie die Fähigkeit besitzen, sich wieder auszurunden, und also weder mit einer Amitose noch mit einer Degeneration im Zusammenhang zu stehen brauchen. Dieselbe Annahme scheint auch auf ähnliche Kernformen der weiblichen Geschlechtszellen desselben Thieres Anwendung finden zu können.

Aus Obigem geht hervor, dass nur wenige Angaben über eine Amitose am Keimbläschen, speziell bei den Vertebraten vorliegen. Was besonders die Säugethiere betrifft, finde ich in der Litteratur keine andere Angabe als den von FLEMMING mitgetheilten Fall, und dieser bezieht sich auf ein nicht normales Ei. — Unter solchen Verhältnissen habe ich geglaubt, dass die von mir erwähnten Fälle von einigem Interesse sein können, wenn man auch keine generellen Schlüsse aus den-



A. Ekblom pinx. G. Tholander, lith. W. Schlachter, Stockholm

MEGALOGLOSSUS WOERMANNI Pagenst.

♂ ad.

Berichtigung.

Pag. 9, Z. 3 von oben steht »einigen» statt »keinen».

---

selben zu ziehen wagt, denn es verdient hervorgehoben zu werden, dass ich nur in einem einzigen dreier Igelovarien und in einigen anderen untersuchten Säugethierovarien solche Thatsachen habe nachweisen können. Anfangs lag es sehr nahe anzunehmen, dass der oben geschilderte Vorgang mit der Follikelzellbildung in Verbindung stehe, da aber keine solchen Verhältnisse bei anderen Individuen und anderen Säugethierformen nachweisbar waren, musste diese Vermuthung aufgegeben werden. Im Anschluss an Herrn Prof. FLEMMING, welcher während meines Aufenthalts in seinem Institute zu Kiel die meisten meiner diesbezüglichen Präparate gütigst durchmusterte, bin ich geneigt, die vorliegende Fälle für abnorm zu halten. Vielleicht handelt es sich hier um einen Fall von Amitose, demjenigen ähnlich, welchen FLEMMING (*89*) bei einem einzigen Individuum unter mehreren untersuchten Salamandern in den Epithelzellen der Harnblase beschrieben hat und deshalb nicht als eine reguläre Form der Zellvermehrung betrachtet. Wiewohl man nicht ohne Weiteres berechtigt ist, eine Amitose als eine degenerative Erscheinung zu bezeichnen, ist es jedoch möglich, dass sie hier das erste Stadium einer eintretenden Degeneration ausmacht, obgleich, wie oben angedeutet wurde, keine sonstigen degenerativen Veränderungen im Protoplasma zu sehen sind, was uns aber nicht allzu sehr wundern darf, da man besonders in der jüngsten Zeit kennen gelernt, dass eine recht grosse Unabhängigkeit zwischen dem Leben des Protoplasmas einerseits und dem des Kerns anderseits besteht [vergl. DEMOOR (*93*)]. Eine andere Deutung scheint mir wenigstens zur Zeit kaum möglich. Hoffentlich werden künftige Untersuchungen diese Sache aufklären, falls es sich herausstellen sollte, dass ähnliche Erscheinungen etwa auch bei anderen Thierformen zu finden sind.

Litteraturverzeichniss.

BALBIANI, E. G. (*83*). Sur l'origine des cellules du follicule et du noyau vitellin de l'oeuf chez les Géophiles.
Zool. Anz. Jahrg. 6. Leipzig 1883, p. 658, 676.
IDEM (*93*). Centrosome et »Dotterkern».
Journ. de l'anat. et de la physiol. An. 29. Paris 1893, p. 145.
BLOCHMAN, F. (*86*). Üb. d. Reifung d. Eier bei Ameisen und Wespen.
Festschr. zur Feier d. 500-jährigen Bestehens d. Ruperto-Carola, dargebracht von dem Naturhistorisch-Medicinischen Verein zu Heidelberg. Ibid. 1886, p. 141.
CAULLERY (*94*). Sur les Ascidies composées du genre Distaplia.
Compt. Rend. de l'Acad. d. Sci. T. 118. Paris 1894, p. 598.
DEMOOR, J. (*93*). Contribution à l'étude de la physiologie de la cellule.
Arch. de Biol. T. 13. Fasc. 2. Gand & Leipzig. Paris 1893, p. 163.
DAVIDOFF, M. VON (*89*). Untersuchungen zur Entw.gesch. d. Distaplia magnilarva.
Mitth. aus d. zool. Stat. zu Neapel. Bd. 9, Hft. 1. Berlin 1889, p. 113.
FLEMMING, W. (*82*). Zellsubstanz, Kern und Zelltheilung. Leipzig 1882.
IDEM (*85*). Üb. d. Bildung von Richtungsfiguren in Säugethiereiern beim Untergang Graaf'scher Follikel.
Arch. f. Anat. u. Phys. Anat. Abth. Hft. 3 u. 4. Leipzig 1885, p. 221.
IDEM (*89*). Amitotische Kerntheilung im Blasenepithel von Salamandra.
Anat. Anz. Ergänz.-Hft. z. IV Jahrg. 1889, p. 12.
IDEM (*93*). Entwicklung und Stand der Kenntnisse üb. Amitose. Art. III: Zelle, in:
Ergebnisse d. Anat. und Entw.gesch.; herausgeg. v. Fr. Merkel u. R. Bonnet. Bd. 2, 1892. Wiesbaden 1893, p. 37.
FOL, H. (*77*). Sur la formation des oeufs chez les Ascidies.
Journ. de Micrographie. 1re an. N:o 7. Paris 1877.
IDEM (*83 a*). Sur l'origine des cellules du follicule et de l'ovule chez les Ascidies et chez d'autres animaux.
Compt. Rend. de l'Acad. d. Sci. T. 96. Paris 1883, p. 1591.
IDEM (*83 b*). Sur l'oeuf et ses enveloppes chez les Tuniciers.
Rec. zool. Suisse. T. 1. N:o 1. Genève-Bâle 1883, p. 91.
KORSCHELT, E. (*85*). Zur Frage nach dem Ursprung d. verschied. Zellelemente d. Insectenovarien.
Zool. Anz. Jahrg. 8. Leipzig 1885, p. 581, 599.
LEYDIG, F. (*88*). Beiträge zur Kenntniss d. thierischen Eies im unbefruchteten Zustande.

Zool. Jahrb. Abth. f. Anat. u. Ontog. Bd. 3, Hft. 2. Jena 1888, p. 287.
MEVES, F. (*94*). Üb. eine Metamorphose d. Attractionssphäre in d. Spermatogonien von Salamandra maculosa.
Arch. f. mikr. Anat. Bd. 44. Bonn 1894, p. 119.
NUSSBAUM, M. (*80*). Zur Differenzierung d. Geschlechts im Thierreich.
Arch. f. mikr. Anat. Bd. 18. Bonn 1880, p. 1.
PFLÜGER, E. F. W. (*63*). Üb. d. Eierstöcke d. Säugethiere u. d. Menschen. Leipzig 1863.
RATH, O. VOM (*93*). Beiträge zur Kenntniss d. Spermatogenese von Salamandra maculosa. II. Die Bedeutung d. Amitose in Sexualzellen und ihr Vorkommen im Genitalapparat von Salamandra.
Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 57, Hft. 1. Leipzig 1893, p. 141.
SCHARFF, R. (*88*). On the intra-ovarian Ovum of some osseous Fishes.
Quart. Journ. of microsc. sc. Vol. 28. N. S. London 1888, p. 53.
WIELOWIEJSKI, H. VON (*85*). Zur Kenntniss d. Eibildung bei der Feuerwanze.
Zool. Anz. Jahrg. 8. Leipzig 1885, p. 369.
WILL, L. (*84*). Üb. d. Entstehung d. Dotters u. d. Epithelzellen bei den Amphibien u. Insecten.
Zool. Anz. Jahrg. 7. Leipzig 1884, p. 272, 288.
IDEM (*86*). Oogenetische Studien. I. Die Entstehung d. Eies von Colymbetes fuscus L.
Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 43, Hft. 2. Leipzig 1886, p. 329.

Figurenerklärung.

Sämmtliche abgebildeten Keimbläschen und Follikel rühren vom Igel her und alle, Fig. 10 ausgenommen, gehören einem und demselben Thier. Die Figuren sind mit Abbe's Camera gezeichnet und zwar mit dem Zeichenpapier auf dem Tisch am Fuss des Mikroskopes befestigt, ausser bei Fig. 10, wo das Papier sich in gleicher Höhe mit dem Objekttisch befand.

Fig. 1—3. Keimbläschen mit Knospen, die noch immer mit dem Kern zusammenhängen. (Fig. 1—2 Nachet Oc. 2, Hartn. Wasserimm.; Fig. 3. Hartn. Oc. 2, Hom. Imm. Nr. II.)

Fig. 4—5. Keimbläschen mit schon abgeschnürten Knospen, unmittelbar am Kern liegend. (Fig. 4 Nachet Oc. 2, Hartn. Wasserimm.; Fig. 5 Hartn. Oc. 2, Hom. Imm. II.)

Fig. 6. Ei mit 2 freien Kernen im Dotter. (Nachet Oc. 2, Hartn. Wasserimm.)

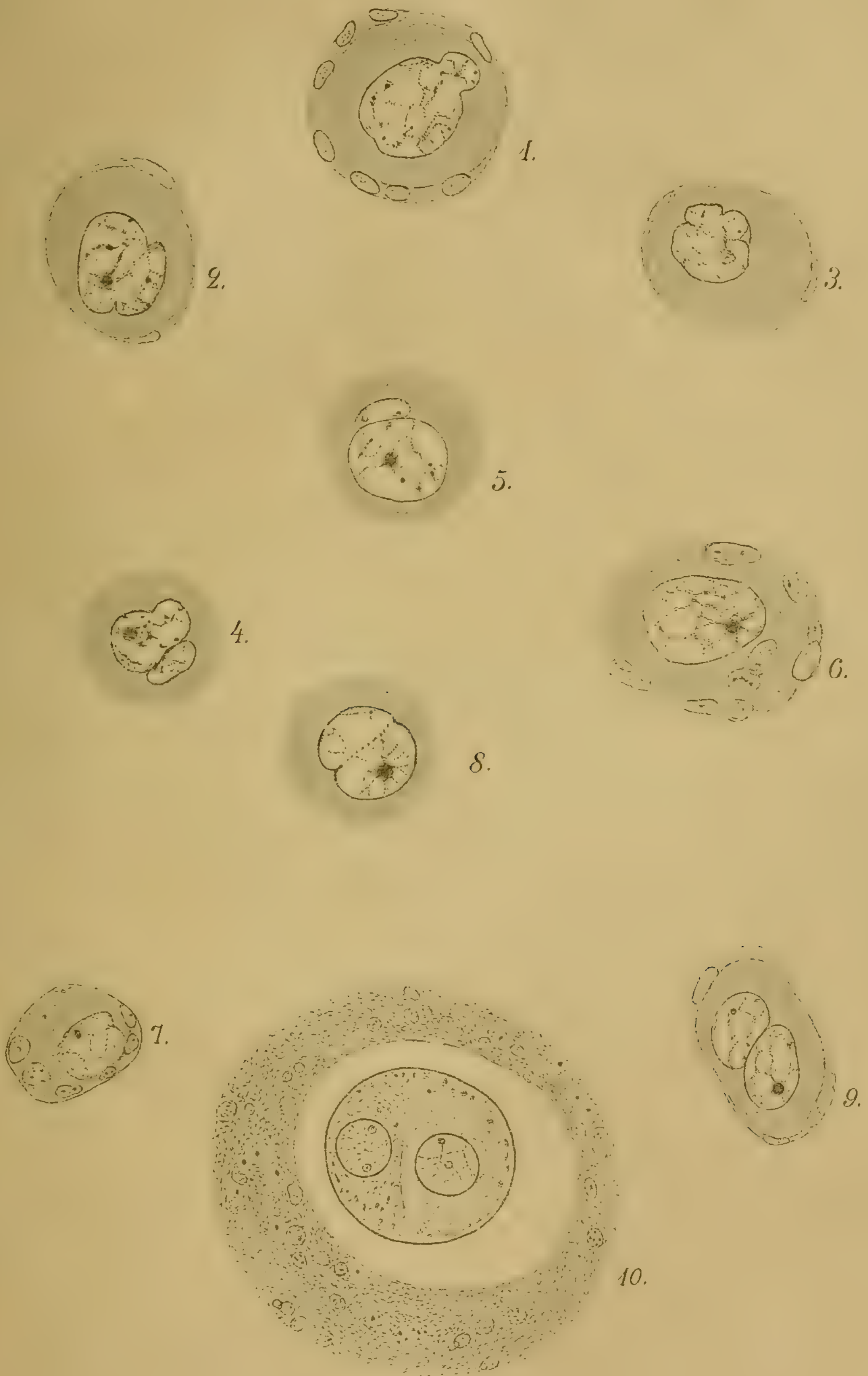
Fig. 7. Ei mit freien Kernen an der Peripherie. (Nachet Oc. 2, Obj. 7.)

Fig. 8. Keimbläschen mit zwei einander gegenüber befindlichen Einschneidungen. (Hartn. Oc. 2, Hom. Imm. Nr. II.)

Fig. 9. Ei mit 2 Keimbläschen unmittelbar an einander. (Nachet Oc. 2, Hartn. Wasserimm.)

Fig. 10. Degenerierter Follikel mit 2 Keimbläschen und Andeutung einer Scheidewand im Dotter zwischen ihnen. (Nachet Oc. 2, Obj. 7.)




1.
2.
3.
5.
4.
6.
8.
7.
9.
10.

BIHANG TILL K. SVENSKA VET.-AKAD. HANDLINGAR. Band 21. Afd. IV. N:o 3.

ON

REMAINS OF A CYATHASPIS

FROM

THE SILURIAN STRATA OF GOTLAND

BY

G. LINDSTRÖM.

WITH TWO PLATES.

COMMUNICATED TO THE R. SWEDISH ACADEMY OF SCIENCES 1895, OCTOBER 9.

STOCKHOLM 1895.
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

In the autumn of 1894 a very skilled fossil collector, A. Florin, sent to the Palæontological Department of the State Museum in Stockholm a few remarkable fossils, which he had found in the shale beds of Gotland. They consist of two nearly complete shields (scuta) and of some fragments and scales of a Cyathaspidian fish, as could be seen without difficulty in consequence of their perfect state of preservation.

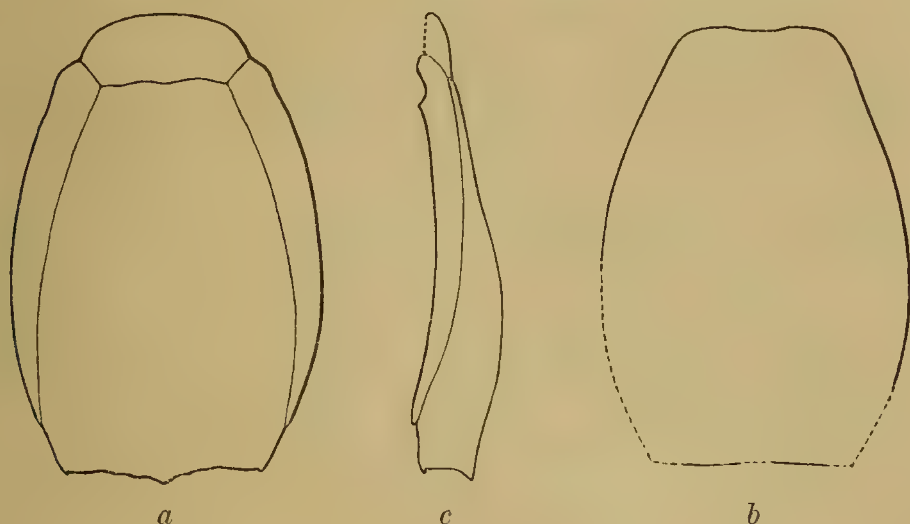


Fig. 1.

a. Outlines of the dorsal scutum, nat. size.
b. Ditto of the ventral scutum, nat. size.
c. Side view of the left cornu with the eye-notch; the scutum seen behind.

The two complete shields have the common Cyathaspidian shape, somewhat oval or elliptical, truncated anteriorly and with the posterior end emarginated. Their external surface is of a peculiar silky lustre, glossy, as of enamel. One shield, no doubt the dorsal scutum, is composed of four different and distinct parts, a rostral plate, a central disc, having on each side a narrow plate, the so called cornua. Through the direction of the ridges, which cover the surface, these cornua are easily distinguished as separate from the central

disc and, moreover, through faint traces of partition lines. In a vertical section, across these lines, they are not discernible below the surface, but have interiorly coalesced with the central disc, so as to form a single, solid piece (Pl. II, fig. 2 & 3 x).

The rostrum is transverse, with the anterior margin arched, the posterior one forming a curved or wavy line.

The large central disc is anteriorly narrow and widens towards the posterior margin, where it is protracted into a short and blunt central spine.

The lateral plates (cornua) are narrow, broader anteriorly, tapering off backwards and ending in a small sharp point. Their edges are inflected towards the interior surface and in consequence the glossy ridges continue a little below on the inferior surface. When seen from the sides they show near the anterior margin a shallow notch, which may have formed the upper part of the orbit (Pl. I, fig. 4).

The ridges of the surface are generally parallel to the longitudinal axis of the plates which they cover. Thus in the rostral plate they are transverse or go in a direction at right angles to the ridges of the hindermost plates. Seldom, excepting on the narrow cornua, can a ridge be seen continuing without interruption the whole length of the plate. They cease or are intertwined with other or are dissolved, as it were, in groups of small tubercles or knobs. As several authors have most appropriately said, their general appearance reminds one of the markings of the epidermis on the palm of the human hand. On the large central disc is remarked a very distinct triangular area, having its base towards the anterior margin and its apex backwards. The ridges there form irregular whorls and are dissolved into a small group of tubercles, like a sort of pavement.

The interior surface, or that which must have rested immediately upon the soft organic tissues, (Pl. I, fig. 12) by which it has been secreted, is, as far as may be seen from the detached fragments, smooth, of a sombre colour, and is covered with innumerable microscopical openings of narrow tubes or ducts, which perforate the shell substance. It is moreover divided into polygons by minute lines, no doubt corresponding to the partition walls of the vacuoles mentioned below and which form the chief mass of the shield.

It is probable that the central disc in this specimen, alike the others previously found in Germany and Galicia, is provided on its interior surface with paired impressions of the gills on both sides and of the peculiar organs situated anteriorly on the median linie. One of these is by some authors regarded as a parietal eye and perhaps it corresponds with a prominent little tubercle on the exterior surface in the middle of the triangular area.

The second specimen (Pl. I, fig. 5) is a little smaller, also of an oval shape, but consists of only one piece. There is consequently no rostrum, nor is there any probability that there has been a deciduous one, as the anterior margin shows no indications of a rupture. A narrow triangular space with irregular ridges is situated close to the anterior margin, by no means attaining so large a size as in the dorsal shield. It is highly probable that this smaller shield has been the ventral one of the same specimen, as it in its general shape so well corresponds with this, as also with those from previously known species.

Along with some other fragments was found, detached and broken into three pieces, what may be regarded as the shelly covering of an extremity or limb (Pl. I, fig. 9—12). It is plain that it is not a fragment of the dorsal shield nor of one of the cornua. Its exterior ridged surface is, to wit, inflected towards the interior surface along the lateral edges and partly covers it. In all probability the muscular and other organs, which it has covered, were in the same way sheltered on both sides by similar plates. It is narrow, elongated, by degrees tapering and ending bluntly. The surface is of the same glossy lustre as the other portions of the exoskeleton and is covered with ridges which have a nearly parallel direction and continue without interruption. On the interior surface (Pl. I, fig. 12) which is quite smooth, are seen the polygonal partition lines of the vacuole walls and the openings of the minute canals. There is no evidence that it has consisted of more than one plate, nor that the supposed extremity has been covered by several plates, as the limbs of Pterichthys.

On the slab bearing the dorsal scutum there lies a scale, (Pl. I, fig. 6—7) broken at one side, what shows that it has been a little longer than at present. It has the same glossy surface as the shields and is transversally protracted into a

rhomboid shape with ridges divided into two fields, a narrow one at right angles to a larger on which the ridges descend, giving the whole a certain likeness to a comb. These ridges are of the same structure as the ridges of the scutum. The inferior margin is arched outwards, while the superior is curved inwards. Besides this scale there is on the same slab an impression (Pl. I, fig. 8) of a larger scale which seems to have been lying in its original place, behind the dorsal scutum in the tail.

The dimensions of the different shields and their component parts are as follows.

The dorsal shield.

Length	47 mm.
Breadth at anterior margin	13 mm.
» across the middle line	30 mm.
» at the posterior margin	20 mm.
Dimensions of rostrum	6 × 15 mm.
» of central plate	40 × 25 mm.
Length of the most complete side plate	34 mm.
Breadth of same	5 mm.
Thickness of the shell	1 mm. at the most.
The total length of the ventral shield	44 mm.
Greatest breadth	29 mm.
Breadth at rostral margin	14 mm.
Dimensions of the scale	4 × 9 mm.
Length of the supposed limb	25 mm.
Greatest breadth	6 mm.
Thickness, nearly	1,5 mm.

As to the histology of this exoskeleton it may be said, that the different strata that can be discerned are by no means distinctly separated from each other, they are rather in uninterrupted continuation, or, as it were, modifications of one and the same stratum. The interior part consists of finely laminated strata of various shades of colour some darker, others lighter, and these pass imperceptibly upwards to form the partition walls between the large vacuoles, which constitute the second stratum or the main of the shell. The basal stratum (Pl. II, fig. 1—4, a) is perforated by narrow tubes, some straight, others winding, which osculate both interiorly towards the cuticulum of the animal, and into the large vacuoles and thus have formed ducts between the



Signification of the letters.

a. Basal stratum.
b. Vacuole stratum.
c. Haversian canals.
d. Pulpa canals.
e. Dentine tubes.
h. The open grooves between the ridges.
* Fragments of partition walls.

The dotted lines are the contours of ducts and canals lying under the surface of the transparent section.

Fig. 2.
Oblique section of portion of the scutum, crossing all its strata.

cuticulum and the vacuoles, no doubt for the fluid or semi-fluid mass which filled these (Pl. II figs 1—4 b). The vacuoles are comparatively large and are closed polygonal cavities, without any distinct separation between the walls of the contiguous ones.

They are in communication with each other through transverse tubuli, which perforate the walls. Upwards the vacuoles communicate through such ducts with a network of larger canals (Haversian canals according to ROHON) which run in a direction transverse to that of the ridges. These canals again are connected with a stratum of other canals (Pl. II, figs 1—4 e) which lie above them and go in a direction at right angles to them and parallel to the ridges of the exterior surface, just a little below them. There is one such longitudinal canal to each ridge. From them an immense number of minute ramifying tubuli (Pl. II, figs 1—4 f) issue, filling the uppermost stratum and ending near the surface of the ridges without any distinctly apparent opening. These are the dentine tubes, as the authors describing other Pteraspidians have called them. The canals, from which they issue, then are homologous to the pulpa cavity and may be called »*pulpa canals*».

There are thus in all five different kinds of canals traversing the exoskeleton, viz. 1, the ducts in the basal stratum, 2, the communicating tubes between the vacuoles, 3, the »Haversian canals», 4, the »pulpa canals», and 5, the dentine tubuli.

It is probable that the glossiness of the surface is due to an extremely thin covering of enamel, imperceptible in all sections through its extraordinary tenuity.

As to the ridges they are provided with one sharp, thin, prominent ledge (Pl. II, fig. 1—3 h), running all along one of their sides and wi [illegible] vo such ledges opposite. The solitary ledge is finely crenated. A few ridges have only one ledge on each side, and these are both crenated (Pl. II, fig. 5). On the central disc of the dorsal shield the double ledges are directed inwards, while on the cornua they are directed outwards and again change their position on the inflected side, where this turns round to the inferior surface.

Between each pair of ridges an open groove (Pl. II, figs 1—3, i) circular in its section, runs parallel to them, in connec-

tion with the ambient medium only through a narrow slit-like opening left between the opposite ledges of the adjoining ridges.

There can be no doubt that these interesting relics belong to the Cephalaspidæ in HUXLEY's [1]) conception or to the family of the Pteraspidæ in the subclass of Ostracodermi, ordo Heterostraca, according to A. SMITH-WOODWARD. [2])

In comparing this Gotland fossil with others previously known there is none with which it may more aptly be identified than with Cyathaspis Schmidtii, described by Prof. E. GEINITZ, [3]) who had the kindness to send me casts of his specimen. It is a little smaller than mine, but the shape of the scutum and the arrangement of its component parts as well as the form of the ridges so nearly coincide in both, that the trifling differences as to size may have value only as marking varieties. How far these specimens — the German and the Swedish — may be justly included in the genus Cyathaspis must depend solely upon future discoveries, showing that the English and other foreign species constituting the genus Cyathaspis, have a histological structure similar to that of my specimen. So far as I am aware there does not exist a single figure of any section published, showing the microscopic structure of the scutum in the English and Galician specimens. Dr JAEKEL of Berlin has kindly told me that »Pteraspis» integra of KUNTH comes very near to my specimens in respect of the structure of the ridges, which is quite different from that which prevails in the English species of Pteraspis as may be seen by comparing with them the figures given by LANKESTER [4]) and as also sections I have taken from such specimens show. »Pteraspis» integra differs, however, so much from Cyathaspis and still more from Pteraspis that Dr JAEKEL considers it to form a new generic type. Some uncertainty must also prevail so long as it is not known whether or not the specimens of Cyathaspis Schmidtii are marked on the interior surface of the dorsal scutum with

---

[1]) Memoirs Geol. Survey Un. Kingdom, British Organ. Remains, Decade X, p. 38.

[2]) Catalogue of the Fossil Fishes in the British Museum, pt II, p. 159.

[3]) »Ueber ein Graptoliten-führendes Geschiebe mit Cyathaspis von Rostock» in Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft 1884, p. 854.

[4]) Monograph of the Fishes of the Old Red Sandstone of Britain, pt I plate VII, figs 1—7.

impressions of paired branchial grooves and with the pineal pit environed by two cuneiform impressions on each side, as in the English and Galician species.

In the Russian island of Oesel some fossil fishes have been found which in the shape and structure of their scales come very near to the Gotland form. PANDER's description and figures [1]) of his Tolypelepis nearly coincide with it. His figures of the surface (Pl. 6, fig. 24 a—b are nearly like it); fig. 24 c. represents, although somewhat roughly, the numerous small tubuli which lie close under the surface (compare my figures 5 & 6, Pl. II) and fig. 24 d gives a view of the prisma like vacuoles. On turning to PANDER's descriptions it is evident that he intended to describe the same structure as is found in my specimens. Lately ROHON [2]) has published excellent figures of the microscopic structure in this genus, to which FR. SCHMIDT has given the new name of Tolypaspis. Though having the superficial ridges nearly resembling those of Cyath. Schmidtii it, however, in the said structure differs much more from this, than does the Oniscolepis dentata. [3]) But this again is more irregularly built and as to the ridges resembles the sections of Pteraspis, although the ridges are broader than in the last mentioned genus.

The geological age, to which this Cyathaspis belongs, may be best settled by a review of the organic contents of the stratum which encloses it. This stratum is situated in the south eastern parts of Gotland, in the parish of Lau, where during the last few years a canal is being cut in order to drain the marshy grounds on the plateau a little to the south-west of the church of Lau. The uppermost limestone beds which form the hills round the church are rich in fossils and, especially, are known to contain the curious operculated coral Rhizophyllum gotlandicum and others. These beds are denuded towards the south near the small lakes of Lau where there is an outcrop of a soft gray, marly shale, forming the underbed, as almost everywhere in Gotland. The fossils contained in the shale beds are enumerated below.

Pisces. Cyathaspis? Schmidtii E. GEINITZ.

[1]) Monographie der fossilen Fische des silurischen Systems der Russisch-Baltischen Gouvernements, p. 60.

[2]) Die Obersilurischen Fische von Oesel. II Theil. in Mém. Acad. Imp. des Sciences de St. Petersbourg, VII:e Série. T. XLI, N:o 5, pl. II, fig. 56.

[3]) L. c. pl. III, f. 59.

Crustacea. Phacops Downingiæ MURCHISON, Chirurus speciosus DALM., Encrinurus punctatus WAHLENBERG, Calymmene frontosa LDM., Cal. excavata LDM., Acidaspis n. sp., Proetus conspersus ANG., Proetus sp., Bumastus sulcatus LDM. — Pterygotus sp., Emmelozoë Lindströmii R. JONES, [1]) Leperditia phaseolus HIS., Leperd. sp., Beyrichia, four species, one very large, Bythocypris, two species.

Annulata. Autodetus calyptratus SCHRENK,· Tentaculites, Trachyderma sp., tubes of two other different species of Annelida.

Cephalopoda. Gomphoceras plicatum Mus. Holm, Phragmoceras sp., four species of orthoceratites in bad state of preservation.

Pteropoda. Conularia lævis, var. costata LDM, Conul. delicatissima Mus. Holm.

Gastropoda. Palæacmæa sp., Platyceras cornutum HIS., Bellerophon sp., Pleurotomaria Lloydii LDM, Loxonema sp., Horiostoma coronatum LDM, Cyclonema carinatum SOW., Rhaphidostoma sp.

Lamellibranchiata. Aviculopecten Danbyi M'COY, Pterinea sp., Cypricardinia sp., Ambonychia sp., Ctenodonta sp.

Brachiopoda. Lingula, three species, Discina, Dinobolus, Pholidops implicata SOW., Spirifera Schmidtii LDM, Spirifera sulcata HIS., Atrypa reticularis L., Atrypa sp., Rhynchonella deflexa SOW.?, Rh. sp., Orthis hybrida SOW., Orthis rustica var., Strophomena ornatella SALTER, three other new species of Strophomena, Chonetes sp.

Bryozoa are represented by several species of Fenestella, Ptilodictya and Monticulipora.

Crinoidea, there are detached joints and plates of the stem und crowns of several species.

Anthozoa. Pholidophyllum tubulatum SCHLOTH. and a species of Syringopora.

Graptolites. A species of Dictyonema.

It must be remarked that the corals, so numerous in other strata, are represented here by two species only, scarce in individuals, and that the majority of the other fossils have a very thin and membranaceous shell, even such species, as in other localities are provided with a hard calcareous

[1]) My old friend, Prof. RUPERT JONES writes that he is going to describe this phyllopod, being a new one, under that name.

shell. These two circumstances, taken together with the fine and muddy nature of the shale beds, point to the conclusion, that there was a sheltered bay of the Silurian sea, where in the calm water with muddy bottom a fauna flourished rich in thin-shelled animals. The corals could not thrive well in a water so dissimilar to their usual abode, in the swell of the open ocean.

This fauna is in direct continuity and concordance with the faunas contained in the shale beds north and south of it, those at Östergarn and those of Grötlingbo in the south. Thus Phacops Downingiæ is a form typical for the strata of south Gotland, as well as Chirurus speciosus. Calymmene excavata occurs also in the limestone above the shale beds, and Calym. frontosa links them with the shale of Hablingbo on the west coast of Gotland, Prœtus conspersus occurs as well in Östergarn as in Bursvik.

The most characteristic fossils in the Lau strata are the two Conulariæ and the shields of the little Eumelozoë which in great numbers abound in the beds.

Judging by the position of this shale under the horizontal limestone beds and by its continuity with the beds all around it, it must belong to the age of the Wenlock shale or correspond to it, as the limestone beds nearest above it are of the Wenlock limestone age, and upwards pass into strata showing the character of the Ludlow beds.

It was at first thought that these remains of fossil fishes were the oldest Silurian ones known in consequence of their occurence so low down in the series. CLAYPOLE, [1]) however, insists that he has found remains of fishes so low down as in the American Clinton group which according to him is coëval with the English Upper Llandovery. When I wrote the preliminary note of the discovery of these Gotland fossils. [2]) I was not aware of his paper, nor of a memoir by Dr ROHON, [3]) in which he describes some fossil fish teeth from a still lower level, the Lower Silurian strata called the Glauconite sand near S:t Petersburg in Russia.

Besides this Cyathaspis? Schmidtii there have been found in the shale beds of the same age, but some miles further

---

[1]) Qu. Journal Geol. Soc. 1885 p. 56, and also »Nature» vol. 52, 1895, p. 55.
[2]) Geol. Magazine 1895, p. 170.
[3]) Ueber untersilurische Fische 1889.

north at Hammarudd in the parish of Kräklingbo, a few scales of two other species. Volborth found them in 1860 [1]) and they were described by Rohon [2]) under the names of Thelolepis parvidens Ag. und Thelolepis Volborthi Rohon. The same also occur in Russia and in England.

---

[1]) Qu. Journ. Geol. Soc. 1861, p. 552.

[2]) Die obersilurischen Fische von Oesel, Mém. Ac. Imp. des Sciences de S:t Petersbourg. VII Ser. Tome XLI, N:o 5, p. 76.

Explanation of Plates.

The signification of these letters is identical in all figures.

a Interior or basal stratum (nacreous lamellæ of A. SMITH-WOODWARD, die Osteoide Schicht of ROHON).

b The vacuole stratum (middle substance with cavities HUXLEY, prismatic layer SALTER, middle cancellated polygonal cells LANKESTER, Mittlere Schicht ZITTEL, polygonal cancellæ S. WOODWARD, Medullarräume ROHON).

c Partition walls between the vacuoles.

d Haversian canals according to ROHON.

e Pulpa canals.

f Dentine tubuli (Reticular layer with diverticula HUXLEY, External finely striated layer LANKESTER, Dentinrörchen ZITTEL, vaso-dentine S. WOODWARD, Dentin ROHON).

g Enamel ridges of the exterior surface.

h Crenated ledge of a ridge.

i The open grooves between the ridges.

Plate I.

Fig. 1. The dorsal scutum, magnified $^2/_1$. The faintly shaded portion of the rostral plate lies under the anterior edge of the ventral shield. The pointed lines to signify the presumed hidden outlines of the shield.

Fig. 2. Part of the same, where the rostral plate, the central disc and the left cornu meet. $^6/_1$.

Fig. 3. The right posterior end * of the dorsal scutum, from the side, also with the posterior end of the right cornu **, $^4/_1$.

Fig. 4. Anterior part of the left cornu, showing the notch of the orbit. $^4/_1$.

Fig. 5. The ventral scutum. $^2/_1$.

Fig. 6. Scale in natural size.

Fig. 7. The same magnified. $^4/_1$.

Fig. 8. Impression of another scale, nat. size.

Fig. 9. Exoskeleton of a limb. $^2/_1$.

Fig. 10. Section of the larger end of the same.

Fig. 11. Section of the narrow end of the same.

Fig. 12. Part of the interior surface of the same, showing the tubes and basal lines of the vacuole walls. $^8/_1$.

Plate II.

Fig. 1. Transversal section af the left edge of a cornu, nearly 12 mm. behind the orbit, magnif. $^{60}/_{1}$. Same specimen as fig. 4, pl. I.

Fig. 2. Transversal section, showing the point where the central disc and the cornu meet at x.

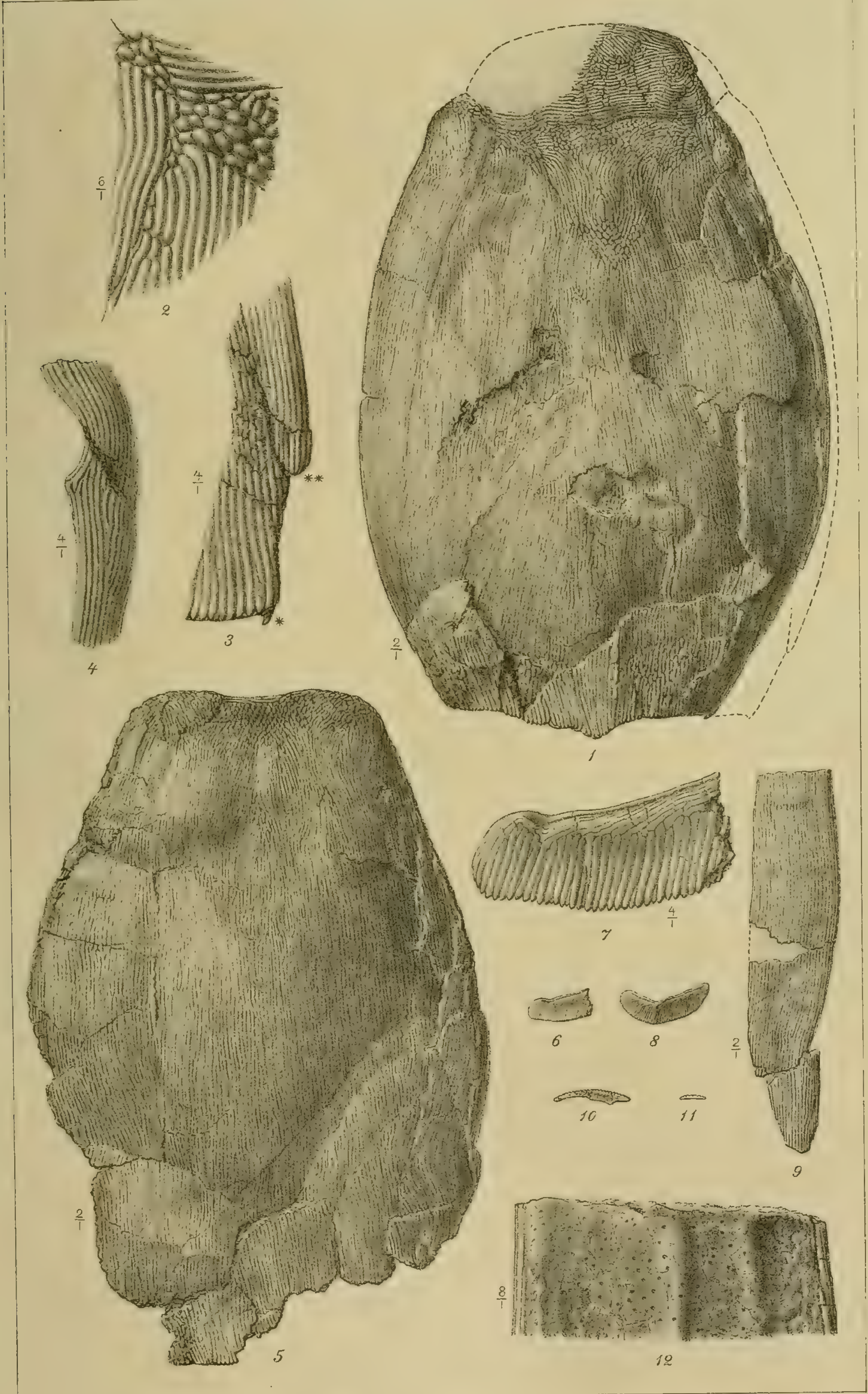
Fig. 3. Transversal section, showing the same point as in fig. 2. Magnif. $^{60}/_{1}$.

Fig. 4. Longitudinal section parallel to a ridge. Magnif. $^{60}/_{1}$.

Fig. 5. Horizontal section through a ridge, both ledges crenated, magnif. $^{60}/_{1}$.

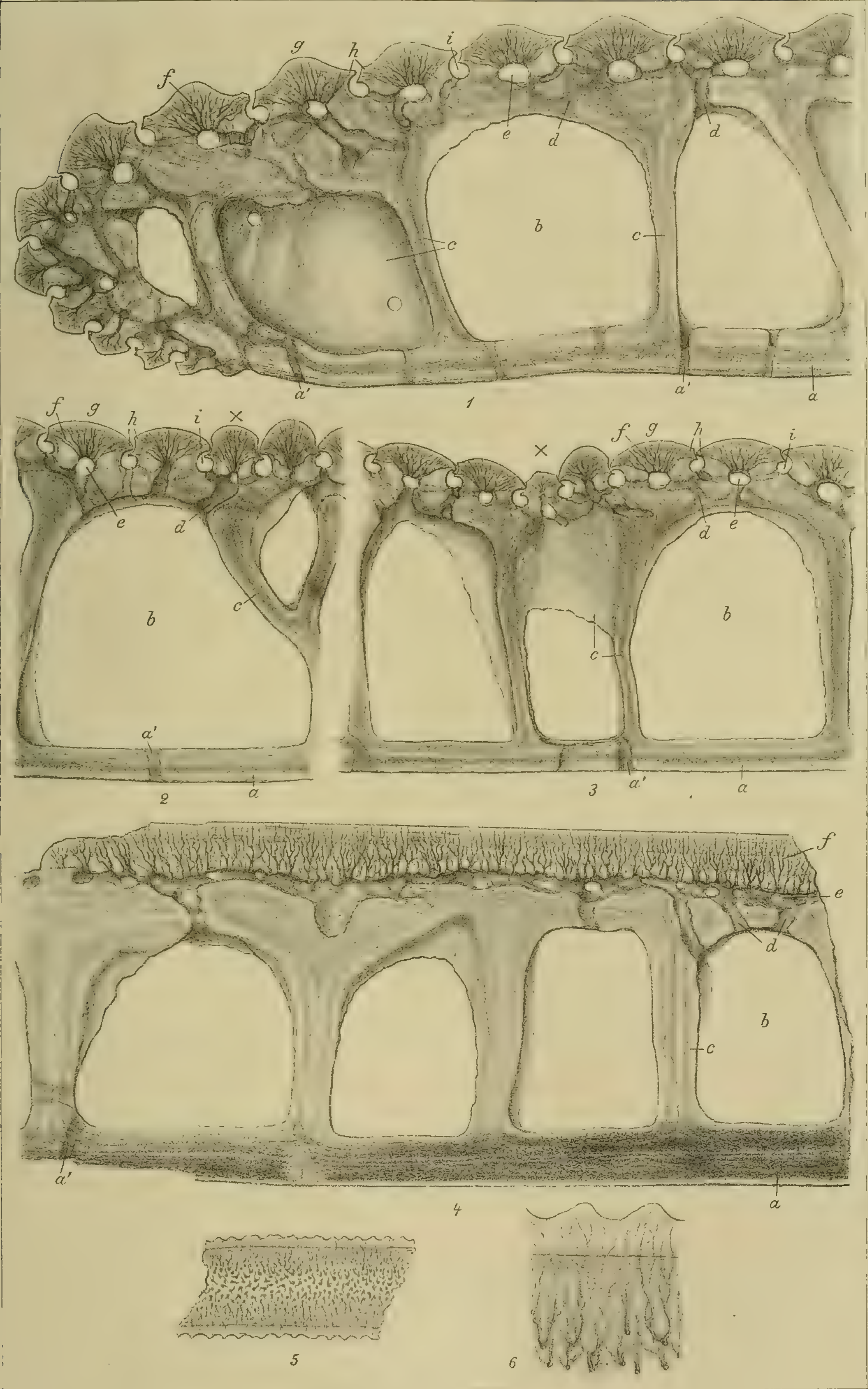
Fig. 6. Portion of the preceeding section, magnified. $^{300}/_{1}$.





G. Liljevall del. & lith.

W. Schlachter, Stockholm.



G. Liljevall del. & lith.

W. Schlachter, Stockholm.

BIHANG TILL K. SVENSKA VET.-AKAD. HANDLINGAR. Band 21. Afd. IV. N:o 4.

MYRMECOLOGISKA STUDIER.

III.

TOMOGNATHUS SUBLAEVIS MAYR.

AF

GOTTFRID ADLERZ.

MED EN TAFLA.

MEDDELADT DEN 13 NOVEMBER 1895.

GRANSKADT AF F. SMITT OCH HJ. THÉEL.

STOCKHOLM 1896

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

Förekomst och utbredning.

Såvidt man hittills känner, inskränker sig förekomsten af *Tomognathus sublaevis* till de nordiska länderna. Först upptäckt af NYLANDER i Finland (1848), återfanns arten sedermera i Danmark (1860) af MEINERT. STOLPE anträffade i Sverige en enda *Tomognathus*-arbetare (1869), hvarefter den ej iakttagits förr än 1885, då jag i Östergötland fann några samhällen. Under de följande åren hafva dylika fynd åter gjorts, särskildt under de två sista somrarne 18 gånger, så att, inberäknadt de sammanlagdt fem gånger, som *Tomognathus* anträffats af de ofvannämnda författarne, vår erfarenhet om honom f. n. kan stöda sig på 32 särskilda fynd.

Till följd af de rikare tillfällen till iakttagelser, som de senare åren således erbjudit, ser jag mig nu i stånd att fullständiga de fragmentariska meddelanden om denna intressanta myra, hvilka jag hittills kunnat lemna.[1] Såsom det viktigaste resultatet af dessa mina senare undersökningar kan nämnas den på sätt och vis oväntade upptäckten af artens förut okända hane och hona, hvilken senare erbjuder ett af dessa sällsynta fall, då könsdjuren dölja sig under arbetaremask.

Tomognathus har under sista året befunnits ha en större utbredning inom vårt land än hvad förut var bekant, i det han nu äfven anträffats i Medelpad (i trakten kring Sundsvall) samt i Jämtland (på Frösö). Utan tvifvel torde han derför med framgång kunna sökas i många andra trakter, der *Leptothorax*-arterna, hans slafmyror, äro allmänna, och der sålunda vilkoren för hans trefnad tyckas vara för handen. *Leptothorax acervorum* — och således äfven *Tomognathus*

---

[1] Myrmecologiska Studier. II.

— bebor helst tallstubbar och bör sökas på den sida, som är vänd åt den största himmelsytan och som följaktligen njuter fördelen af den långvarigaste solvärmen. Skogsbryn tyckas de med förkärlek välja till vistelseort. Djupt inne i skogarne träffas de sällan, och aldrig i täta, skuggiga skogar. Vanligtvis inredes boet i håligheter mellan barklamellerna, ofta användas dervid de gångar, som ursprungligen af skalbagglarver blifvit gräfda genom den tjocka tallbarken. Ofta är äfven boets hufvuddel beläget mellan barken och veden. Sällan äro kamrarne anordnade i tallstubbens ved, hvilket deremot ofta är fallet, då boet inredts i någon björk- eller granstubbe. Stundom kan man få se rätt talrika arbetare, stundom en och annan enstaka förråda boets närvaro. Stundom åter visar sig ingen på länge, så att man knappast tror, att stubben kan hysa något myrbo. Och dock kan man äfven i det sistnämnda fallet vid undersökning finna stora *Leptothorax*-samhällen. Ett mycket stort, ja det största *acervorum*-samhälle, som jag någonsin anträffat, der arbetarnes antal utan tvifvel steg till många tusen, hade inkräktat hela dagsidan af en tallstubbe, utan att något yttre tecken röjde dess dervaro.

I nyaste tid har det visat sig, att slägtet har en vidsträcktare utbredning, än hvad man förut förmodat, i det Nordamerika, som hyser så många motsvarigheter till den europeiskt-asiatiska faunan, äfven har att uppvisa en art, som af prof. Emery hänföres till slägtet *Tomognathus*.[1] Det torde derför vara att vänta, att slägtet äfven skall finnas representeradt i den hittills nästan fullständigt okända nordasiatiska myrfaunan.

Samhällenas sammansättning.

Tomognathus har hittills endast träffats samboende med *Leptothorax*-arter, oftast *acervorum* och *muscorum*. Den enda

[1] Emery: Beiträge zur Kenntniss der nordamerikanischen Ameisenfauna. (Zoologische Jahrbücher, 8. Bd, 1895.) Det enda nordeuropeiska slägte, som ännu ej funnits representeradt i Nordamerika, är *Anergates*. De öfriga slägtena äro deremot representerade dels med identiska arter, dels med andra varieteter af samma arter, dels med något afvikande fastän närstående arter samt dels slutligen med arter, som röja slägtskap med den sydamerikanska faunan. Såsom *identiska* med den europeiska myrfaunans arter nämner förf.: *Lasius flavus*, *Formicoxenus nitidulus*, *Leptothorax muscorum* och *Myrmica scabrinodis* (var. *sabuleti* och *schenki*).

af STOLPE funna *Tomognathus*-arbetaren uppgifves vara funnen i ett *tuberum*-samhälle. Äfven *Tomognathus americanus* lefver tillsammans med en *Leptothorax*-art, nämligen *L. curvispinosis* MAYR., erbjudande således, likasom den amerikanske *Polyergus*-arten, exempel på genom geologiska tiderymder i hufvuddrag oförändrade artvanor. En enda gång har jag funnit en isolerad *Tomognathus* med några larver och en puppa samt några gånger fritt kringströfvande *Tomognathus*-individer. Om dessa senare fall får jag tillfälle att yttra mig på tal om uppkomsten af *Tomognathus-Leptothorax*-samhällen.

En föreställning om sammansättningen af dessa samhällen lemnar nedanstående tabell, i hvilken jag för de 24 dylika, som jag haft tillfälle att undersöka, uppgifvit antalet *Tomognathus*-individer samt, i de fall då jag räknat dem, äfven öfriga samhällsmedlemmars antal. Med *x* betecknas förekomsten af ett visst slag af samhällsmedlemmar, fastän i okändt antal.

N:o.	Fyndets datum.	T-☿☿. inklus. ♀♀.	♂♂	L-☿☿.	L-♀♀.	Fyndort.
1	14/8 94	1	—	15	—	Östergötland
2	11/8 94	1	—	26	4	»
3	13/7 95	2	—	5	—	Jämtland
4	6/8 94	3	—	25	—	Östergötland
5	20/7 85	4	—	x (få)	—	»
6	3/8 94	8	—	17	—	»
7	6/7 94	11	x	—	x	»
8	20/7 94	18	—	x	—	»
9	14/8 94	21	—	245	68	»
10	11/8 94	22	—	126	—	»
11	?/8 92	25	x	x	x	»
12	?/8 92	30	x	x	x	»
13	21/7 85	36	—	x (talrika)	—	»
14	25/6 95	omkr. 40	4	omkr. 50	omkr. 50	Medelpad
15	26/7 95	43	—	167	13	»
16	14/8 95	45	—	omkr. 300	23	»
17	?/8 92	omkr. 50	x	x	x	Östergötland
18	19/7 85	omkr. 50	—	x (talrika)	3	»
19	1/7 95	omkr. 60	2	omkr. 70	2	Medelpad
20	20/7 95	61	98	omkr. 320	2	»
21	23/7 94	62	—	x	x	Östergötland
22	23/6 86	omkr. 70	x (talrika)	omkr. 80	—	»
23	5/8 94	omkr. 70	—	omkr. 302	5	»
24	13/7 94	98	x	omkr. 150	x	»

Vid infångandet af dessa samhällen befunno sig naturligtvis en del individer ute på proviantering. Sålunda besöktes t. ex. fyndorten för n:o 23 en timme efter infångandet, hvarvid ett 20-tal *Leptothorax*-arbetare med sina byten af bladlöss och andra smådjur sökande gingo omkring bland ruinerna af sitt sköflade hem. De förut infångades antal var 302, men då det kan antagas, att ännu ett antal arbetare voro ute på proviantering, torde hela antalet *Leptothorax*-arbetare i detta samhälle uppgått till bortåt 400. På samma sätt bör utan tvifvel *Leptothorax*-arbetarnes och äfven *Tomognathus*-individernas antal i de öfriga samhällena skattas högre, men då beräkningsgrund saknas i detta afseende, har jag endast kunnat uppgifva det antal, som träffades i boet.

Af n:o 1 och n:o 8 träffades ej boets hufvuddel, hvilket deremot var händelsen i de öfriga fallen, då äfven larverna och pupporna insamlades. I alla de senare samhällena, utom i n:o 18, har, då bestämdt antal uppgifves, de vid infångandet förefintliga puppornas antal blifvit sammanräknadt med de utbildade individernas.

Endast i n:o 5 funnos uteslutande *muscorum*-slafvar. I n:o 15 tillhörde 37 af *Leptothorax*-arbetarne samt 1 af honorna *muscorum*, alla de öfriga *acervorum*. I alla de öfriga samhällena tillhörde slafvarne uteslutande *L. acervorum*, hvilken art också är vida allmännare.

Af tabellen framgår, att i 15 samhällen träffats *Leptothorax*-honor i vexlande antal.

Hanar hafva träffats i 9 samhällen, hvarvid ej medräknats de *Tomognathus*-hanar, som i fångenskapen utvecklats i n:o 14, 20 och 23. Endast i de fall, då bestämd siffra öfver hanarnes antal uppgifves, har jag kunnat afgöra, huru många hanar som tillhörde hvardera arten. Af de 4 samhällen, för hvilka en sådan siffra uppgifves, hyste blott n:o 14 en enda *Leptothorax*-hane. Alla de andra hanarne i dessa 4 samhällen tillhörde *Tomognathus*. Fyndet af de öfriga samhällena, i hvilka hanarnes antal betecknas såsom obekant, inföll före upptäckten af *Tomognathus*-hanen, och ehuru jag vid undersökningen af åtskilliga hanar i dessa samhällen af en tillfällighet endast råkat få fatt i *Leptothorax*-hanar, förefaller det numera sannolikt, att äfven i dessa samhällen åtskilliga *Tomognathus*-hanar funnits, men undgått min uppmärksamhet till följd af sin stora likhet med *Leptothorax*-hanarne. Särskildt är jag

dock af skäl, som sedermera skola anföras, böjd för att anse samtliga de i n:o 7 anträffade hanarne för *Leptothorax*-hanar.

Detta samhälle (n:o 7) är det enda, i hvilket inga utvecklade *Leptothorax*-arbetare funnos. Möjligt men högst osannolikt är, att i detta samhälle vid infångandet alla slafvarne voro ute på proviantering. En på samma stubbe krypande *L.*-☿, som insläpptes till de öfriga, behandlades af *T.* såsom en fiende och dödades. Förklaringen är derför sannolikt en annan, och jag återkommer till detta fall vid diskussionen af ifrågavarande blandade samhällens uppkomst.

Af tabellen framgår vidare, att i alla de öfriga samhällena (utom ofvannämnda n:o 7) ett större antal *Tomognathus*-individer också motsvaras af ett större antal *Leptothorax*-arbetare, hvilket förhållande torde berättiga min längre fram uttalade förmodan angående sättet för samhällenas vidmakthållande.

Samhällsförhållanden.

Då jag för tio år sedan först hade tillfälle att iakttaga *Tomognathus-Leptothorax*-samhällen, var ännu endast arbetaren af *Tomognathus* känd. Samhällsförhållandena tycktes derför här vara motsatta de vanliga, i det slafarten anträffades i alla tre könen, medan »herrarne» endast företräddes af arbetare. Sedan numera tillvaron af både hanar och honor af *Tomognathus* blifvit ådagalagd, visa sig visserligen förhållandena i dessa samhällen mindre afvikande, än det från början förmodats, men en påfallande egendomlighet kvarstår likväl ännu, nämligen förekomsten af slafarten i alla tre könen. Under sådana förhållanden gäller således här att afgöra, hvilkendera arten som bör betraktas som den »herskande» och hvilkendera utgör den »exploaterade» samhällsklassen. Det är utom allt tvifvel, att *Tomognathus* är röfvaremyran, *Leptothorax* åter »slafven». Detta framgår redan deraf, att *Tomognathus* ej plägar bilda enkla samhällen, hvilket deremot för *Leptothorax* är regel. Det framgår vidare af uppkomstsättet för ifrågavarande blandade samhällen samt framförallt af den sysslornas fördelning mellan de tvänne arterna, hvilken man der finner ega rum.

Såsom resultat af undersökningarne i detta afseende framgår, att *Tomognathus* visserligen så till vida är oberoende af

sina slafvar, att han ej i likhet med *Polyergus* förlorat instinkten att sjelf upptaga sin näring, åtminstone om den finnes nära tillgänglig,att han vidare till och med kan under ganska lång tid underhålla larvernas lif och skydda samhället mot fiendtliga angrepp, men att hans instikt att röfva slafvar är så framträdande och tager hans energi i så hög grad i anspråk, att vanan att egna sig åt de myrarbetare åliggande husliga bestyren i det närmaste kan betecknas såsom rudimentär.

De föregående försöken att isolera *Tomognathus* hade endast varat i några få dagar. Jag har sedermera afspärrat ett antal af 35 *Tomognathus*-☿☿, af hvilka ännu efter 135 dagars förlopp 6 voro vid lif. Att äfven dessa då dogo, berodde uteslutande på en försumlighet å min sida. Dessa *Tomognathus*-☿☿ hade under sin afspärrning ständigt visat en stor håglöshet, i det de nästan ständigt sutto hopkrupna i en klunga, utan att visa någon benägenhet för att ströfva omkring i sitt artificiella bo. Så mycket mera påfallande var den plötsliga verksamhetslust, som de visade, då efter 60 dagar tillfälle bereddes dem att bortröfva några larver från ett annat samhälle. Dessa larver putsades och matades; upprepade försök af de rättmätiga egarne att återbörda dem afslogos för det mesta, men i de fall, då de lyckats, dröjde det ej länge, förr än *T.* åter satte sig i besittning af sitt rof. Emellertid tycktes den omvårdnad, som *T.* egnade dessa larver, ej i längden vara tillräcklig, ty många dogo, och alla magrade i hög grad, hvilket var särdeles i ögonen fallande vid jämförelse med larverna i de samhällen, der *Leptothorax*-☿☿ funnos.

I ett i det fria anträffadt samhälle, som innehöll, förutom larver, talrika puppor i alla tre könen af *Leptothorax*, åtskilliga utvecklade ♂♂ och ♀♀, men ingen enda ☿ af *Leptothorax*, var det de 11 *Tomognathus*-arbetarne, som ifrigt undanskaffade larver och puppor, dervid endast helt lamt biträdda af *Leptothorax*-honorna.

Om sålunda *T. kan* under temligen lång tid försörja både sig sjelf och larverna, är det emellertid högst osannolikt, att ett sådant af ensamt *Tomognathus*-individer bestående samhälle kan i längden ega bestånd. De fakta, som i det följande skola framläggas, tyda derpå.

Äfven vid infångandet af de vanliga, af både *Tomognathus*-☿ och *Leptothorax*-☿ bestående samhällena ser man *T.*, om också mera lamt, deltaga i räddandet af larver och puppor.

Några få gånger har jag sett *Tomognathus*-arbetare vid sådana tillfällen bära andra skadade dylika eller *Leptothorax*-☿, som varit oförmögna att sjelfva gå. I dessa fall sökte de, enligt myrornas vanliga behandlingssätt af skadade kamrater, bortbära dem från boet. Vid ett liknande tillfälle har jag t. o. m. tvänne gånger iakttagit *T.* bärande en oskadad *L.*-☿ på vanligt myrmicidsätt, hvarvid bäraren med sina käkar omfattar undre sidan af hufvudet eller ena mandibeln af den burna myran, hvars kropp dervid kommer att hänga bakåt öfver bärarens rygg. (De skadade fattas helt regellöst så, som det för tillfället faller sig lämpligt.)

En dylik benägenhet hos *Tomognathus* att vid framtvingade flyttningar inom de artificiella boen mer eller mindre verksamt deltaga i transporten af afkomman har man ganska ofta tillfälle att iakttaga; men oftast bäras *T.*-arbetarne sjelfva af sina slafvar. (De enda iakttagna exemplen på omvändt förhållande äro de ofvannämnda.)

Vid en i det fria iakttagen flyttning af ett *T.*-*L.*-samhälle var flyttningen vid min ankomst redan i full gång. Den sträckte sig blott från stubbens ena till dess andra sida och orsakades påtagligen deraf, att myrorna på sin förra boningsort oroades af ett närboende samhälle af stackmyror (*F. rufa*). På en tid af 20 minuter sågos 8 *T.*-☿☿ bäras på vanligt sätt af *L.*-arbetarne. Dessutom sågs en *T.*-☿, gående bakom en *L.*-☿, i hack och häl följa denne bort till det nya boet. Den förre höll dervid sitt hufvud och sina antenner på *L.*-arbetarens abdomen och syntes bli mycket orolig, om han vid en oväntad vändning af sin vägvisare ej ögonblickligen återfann honom. Som vanligt vid ett sådant vägledningssätt följde den bortre myran noggrannt hvarje liten krök, som vägvisaren gjorde. Under vägen angreps *L.*-arbetaren af en stackmyra, hvarvid både *L.* och *T.* skyndsamt gömde sig i en barkspringa. En stund derefter, sedan faran var öfver, sågs *L.* draga fram *T.* vid ena mandibeln, men något bärande blef ej af, utan de fortsatte sin väg som förut. Ingen *T.* sågs gå för sig sjelf bort till det nya boet, men tre stycken sågos ensamma, utan att tveka om vägen, återvända till den gamla boningsplatsen. Att det sålunda ej är brist på

lokalsinne hos *T.*, som är orsaken till att han i de flesta fall transporteras af sina slafvar, framgår såväl af detta fall som af åtskilliga andra, i hvilka *T.* visat sig under kringströfvande på egen hand rätt väl kunna hitta vägen. Snarare är det här fråga om tvångsåtgärder från »slafvarnes» sida. *Leptothorax*-arbetarne med sitt lifliga temperament förานledas lätt af en lindrig förskräckelse till afflyttning, hvars motiv ej uppfattas af de i hvardagslag ytterst flegmatiska *T.*-arbetarne. I de fångna samhällena var det lätt att iakttaga, hurusom det ständigt var *L.*, som agiterade för flyttningarne genom att lifligt springa omkring i boet och plötsligt gripa och bortsläpa *T.* Då *Tomognathus*-arbetarne ofta plägade sitta hopkrupna i en klunga med hufvudena vända inåt, begagnade sig *Leptothorax* af ett ganska löjligt medel för att nå sitt syfte. Under lifligt kringspringande och knuffande på sina tröga »herrar» plägade *Leptothorax*-arbetaren alltibland bita en eller annan af dem i den utåtvända spetsen af bakkroppen. Den sålunda antastade vänder sig härvid långsamt om för att se efter hvad som är på färde, och härpå är det tydligen som *L.*-arbetarne räkna, ty de begagna genast tillfället att gripa tag i *T*:s mandibel eller åtminstone i en antenn och försöka släpa honom med sig. Ofta synas härvid *T.*-arbetarne föga villiga, och *L*:s bemödanden stranda ofta på motståndet. I andra fall tyckas de vara fullkomligt passiva och intaga, så snart de känna sig gripna vid ena mandibeln, den sedvanliga puppställningen, hvarefter transporten försiggår. På det hela taget synas *Leptothorax*-»slafvarne» behandla sina *Tomognathus*-»herrar» föga vördnadsfullt, i det de, så snart det gäller en förflyttning, äro mindre nogräknade med det sätt, på hvilket transporten af »herrarne» verkställes. Ofta släpas dessa nämligen vid ett ben eller en antenn, fasthållna vid den ömtåliga antennklubban — ett grepp, som vanligen nödgar dem att utan motstånd följa med.

Liknande tvångsåtgärder vidtager *Leptothorax* ofta mot *Tomognathus*-individer, som vilja aflägsna sig ur boets kamrar. De gripa dem redan, då de stå tveksamt spejande genom boets utgång, eller släpa åter in dem, om de redan hunnit komma ut. I detta fall händer det dock ofta, att *T.* oantastad får ströfva omkring samt både gå och komma efter eget behag. Erinras bör, att liknande iakttagelser blifvit

gjorda i *Polyergus*-samhällena, i det nämligen *Polyergus*-arbetarne ofta fasthållas vid benen och nedsläpas af sina *fusca*-slafvar, då de vilja aflägsna sig ur boets gångar.

Ett visst beroende af slafvarne låter sig sålunda ej förnekas och framgår ytterligare deraf, att *T.* i de flesta fall låter mata sig af slafvarne, samt att han ej såsom *L.* ses hemföra byte till föda. Han kan derför visserligen, om lämplig näring direkt erbjudes honom, nödtorftigt uppehålla sitt lif utan slafvarnes bistånd, men går deremot sin undergång till mötes, om föda ej finnes att omedelbart tillgå. De ofvannämnda 35 isolerade *T.*-☿ lade åtskilliga ägg, men intet enda nådde full utveckling, hvilket *kan* bero derpå, att *T.* saknar förmåga att på ändamålsenligt sätt sköta äggen, enär i de öfriga boen, i hvilka *Leptothorax*-arbetare funnos, larver utkläcktes ur åtminstone de flesta af *T.* lagda äggen.

I byggnadsarbeten deltager *T.* ej. Ett enda tvifvelaktigt exempel på motsatsen har jag visserligen iakttagit, men då verksamheten i detta fall var alldeles ändamålslös, torde den snarast kunna tolkas såsom en rudimentär yttring af en i det allra närmaste försvunnen vana. Fallet var följande. I ett af de artificiella boen sågs en *T.* en dag ifrigt sysselsatt med att bortbära barksmulor och jordpartiklar från boets ingång, under det samtidigt tvänne *Leptothorax*-arbetare lika ifrigt sysslade med att ditbära sådana för att förstärka den vall, som de uppfört kring sin lilla kammare. Genom meningsskiljaktigheterna neutraliserade de sålunda delvis hvarandras arbete. *T.* tröttnade dock först. Fallet är alldeles enstaka och kan derför endast aflägga vittnesbörd om att verksamhetslusten ännu ej fullständigt utslocknat hos alla *Tomognathus*-individer.

Till det, som ofvan blifvit sagdt om förhållandet mellan de båda arterna inom samhället, kan läggas, att *T.* ofta är föremål för smekningar af *Leptothorax*-arbetarne, hvilka ifrigt slicka honom öfver alla kroppsdelar, medan han vällustigt sträcker och vrider sin kropp och stundom ligger kullslagen på sidan eller på ryggen. Dessa tjenster synes *T.* för öfrigt vara mycket villig att återgälda sina slafvar, hvilka dervid bete sig på ungefär samma sätt som *T.* under putsningsprocessen.

Redan vid ett föregående tillfälle[1] har jag skildrat det våldsamma uttryck, som *Tomognathus*-arbetarnes stridslystnad

[1] *Myrmecol. Stud.* II, sid. 246.

stundom tager sig inom deras eget samhälle, i det de utan synbar anledning mer eller mindre häftigt angripa hvarandra eller mera sällan slafvarne. Ofta aflöper allt utan större olägenhet för den sålunda angripne, och karaktären af lek är då påtaglig. Ej sällan åter bli följderna ödesdigra, i det den angripne blir så svårt lemlästad, att han af sina kamrater anses obotlig och, som vanligt enligt myrsamhällenas hårda lag, utbäres utanför boets gränser för att der lemnas att dö. Denna stridslystnad framträder häftigare vid hög temperatur, men visar sig isynnerhet upptänd hos *Tomognathus*-individer, som, efter att nyss ha varit i delo med främmande *Leptothorax*-arbetare, insläppas till sitt eget samhälle. WASMANN skildrar dylika inbördes strider hos *Polyergus*.[1]

Såsom jag redan förut framhållit,[2] ser man misshandlade såväl *Tomognathus*- som *Leptothorax*-arbetare hastigt vippa upp och ned med sin abdomen på ett sätt, som ger anledning att misstänka stridulation. Liknande rörelser ser man *T.* äfven göra, då han matar eller smekande slickar en kamrat och till och med vid larvernas matande. Hanarne ses äfven stridulera, under det de vid svärmningen med antenner och mundelar smeka honorna. Jag har låtit personer med fin hörsel försöka härvid uppfånga några ljud, men några sådana kunde ej förnimmas.

På sista åren ha flere författare tillskrifvit vissa myror förmågan att frambringa ljud, sedan först LANDOIS och sedan LUBBOCK påpekat förekomsten af en förmodad stridulationsrasp på framkanten af 3:e abdominalsegmentets öfre sida. Så har t. ex. JANET[3] hört tydliga stridulationsljud från *Myrmica* och *Tetramorium*. WASMANN omnämner sig[4] ha hört dylika ljud från *Myrmica ruginodis* och framhåller med anledning deraf myrmicidernas vana att vid en upphetsad sinnesstämning röra sin abdomen på det ofvan beskrifna sättet.

På samma ställe, som flere författare angifvit vara platsen för stridulationsraspen hos flere myrarter, d. v. s. på öfre sidan af det smala knoppformiga parti, med hvilket 3:e abdominalsegmentet ledar i motsvarande fördjupning på näst

---

[1] *Die zusammengesetzten Nester und gemischten Kolonien der Ameisen*, sid. 67.
[2] *Svenska myror* sid. 239.
[3] *Note sur la production des sons chez les Fourmis et sur les organes qui les produisent* (Ann. Soc. Ent. France Vol. 62, p. 159).
[4] *Lautäusserungen der Ameisen* (Biol. Centralblatt 1893 sid. 39).

föregående segment (2:a petiolarleden), finner jag hos *Tomognathus* och *Leptothorax* en otvifvelaktig stridulationsrasp i ett system af fina parallela tvärlister, hvilka vid stridulationen gnidas mot bakre kanten af föregående led. Alla 3 könen hos de nämnda slägtena äro försedda med denna ljudapparat.

Såsom ofvan nämnts, kunna de af *Tomognathus* och *Leptothorax* frambragta ljuden ej förnimmas af personer med fin hörsel. Deremot har det lyckats mig att göra dem fullt hörbara och tydliga med tillhjelp af en mikrofon, på hvars kolstaf myrorna fastklibbades med hufvudet. I denna fatala situation jämrade sig myrorna genom en ihållande stridulation, hvarvid ljudet i hörluren påfallande liknade knarrandet af en skosula.

Men ljudorgan hos ett djur, som saknar hörsel, skulle ju vara meningslösa, då de ifrågavarande ljuden äro så svaga, att de svårligen kunna injaga skräck hos några fiender. Alla hittills offentliggjorda försök att påvisa hörselförnimmelser hos myror hafva dock gifvit negativt resultat. Sjelf gjorde jag för många år sedan en del försök i samma syfte, men förgäfves.

Enligt min nuvarande erfarenhet beror detta negativa resultat dels på beskaffenhet af de ljud, som vid experimenten kommit till användning, dels, och kanske förnämligast, på ett trögare temperament hos de arter, med hvilka försöken anställts.

Resultaten af mina försök under sista året att påvisa hörsel hos myror har jag å annat ställe offentliggjort.[1] Här må blott nämnas, att *Formica sanguinea* (samt i mindre grad *fusca* och *rufa*) mycket tydligt reagerar mot vissa ljud. Verksammast visade sig ett häftigt stråkdrag på en violin, synnerligast på G-strängen, hvilket har till följd, att förut stillasittande myror förskräckta spritta till och börja springa oroligt omkring. Isynnerhet reagera honorna lifligt mot dessa ljud, hvilket dock sannolikt ej är att tillskrifva finare hörsel, utan ett skyggare temperament. En stor del af arbetarne röja å andra sidan ingen förnimmelse af ljuden, hvilket åter sannolikt blott tyder på deras individuella tröghet. Mina skäl för att betrakta antennerna såsom de egentliga

[1] *Stridulationsorgan och ljudförnimmelser hos myror* (Öfvers. af Vet. Akad. Förhandl. 1895. N:o 10).

hörselorganen hos myrorna äro också å annat ställe framlagda.

Hvarken hos *Tomognathus* eller hos *Leptothorax* har det ännu lyckats mig att påvisa någon känslighet för några slags ljud, hvilket antingen måste bero derpå, att deras förnimmelseförmåga omfattar någon annan del af ljudskalan än den använda, eller ock derpå, att de visserligen förnimma ljuden, men att dessa ej förskräcka dem och gifva anledning till några reflexrörelser. Och så vidt jag kan inse, äro dylika reflexrörelser det enda tecken, hvaraf man hos sådana djur som de ifrågavarande kan sluta till förmåga att förnimma ljud.

Hanar och honor.

Så länge ännu hanen och honan af *Tomognathus* voro okända, fastän så många samhällen blifvit anträffade under den årstid, då könsdjuren i de vanliga myrsamhällena pläga uppträda, låg antagandet af en parthenogenetisk fortplantning af arbetarne nära till hands, så mycket mera som just inom stekelgruppen fall af parthenogenes ej äro sällsynta. Att obefruktade honor i beständig parthenogenes reproducerade sitt eget kön var likaledes konstateradt i åtskilliga fall, om också ej inom myrornas grupp. I detta afseende behöfver blott erinras om de kända fallen bland gallsteklarne. Det var också i öfvertygelsen, att *Tomognathus* erbjöd ett dylikt fall, som jag föregående sommar (1894) infångade en del samhällen, af hvilka jag hoppades bekräftelse på min redan förut uttalade förmodan i denna riktning.[1]

Strax i början af försöken isolerades dels några få *Tomognathus*-☿, dels ett större antal (35), och samtidigt afspärrades ett mindre antal af andra myrarters arbetare, allt i akt och mening att utröna, huruvida ur de af arbetarne lagda äggen uteslutande hanar skulle utvecklas eller ej.

Dessa andra myrarter voro *Camponotus herculeanus*, *Lasius niger*, *Myrmica scabrinodis* samt *Leptothorax acervorum*. Af dessa utvaldes särskildt sådana, hvilkas abdomen var mera uppsvälld, så att de kunde misstänkas vara äggproducerande, hvilket för öfrigt ej är något sällsynt hos många arter.

---

[1] *Svenska myror*, sid. 247.

Detta bör särskildt framhållas mot Wasmanns vid flera tillfällen uttalade åsigt, att äggläggningen hos arbetarne skulle vara undantagsfall och till och med i många afseenden en sjuklig företeelse.[1] Ägg hade också om några dagar lagts af *Myrmica*- och *Leptothorax*-arbetarne, men de uppåtos snart åter, och inom kort tid hade alla arbetarne dött, hvadan dessa försök ej gåfvo något upplysande resultat. Vid åtskilliga tillfällen har jag funnit, att det är nästan omöjligt att hålla vid lif ett mindre antal myrarbetare, som afsöndrats från sitt samhälle, särskildt om inga larver kvarlemnats hos dem. Lefnadslusten tycks sjunka i samma mån som deras antal, och förlusten af larver och puppor medför förlusten af verksamhetsbegäret. Sysslolösa, sitta arbetarne hopkrupna och dö inom kort.

De 35 isolerade *Tomognathus*-arbetarne lefde deremot länge nog för att uppföda larver, om det legat i deras natur. Äfven de lade inom kort rätt talrika ägg, men dessa försvunno snart åter. Ännu efter 4½ månaders förlopp hade intet ägg blifvit utkläckt.

Annorlunda utföll försöket att afspärra ett antal af 40 *Tomognathus*-☿ med ett stort antal *Leptothorax*-☿ utan ägg, larver eller puppor. Inga barkstycken från det gamla boet medtogos, på det inga dervid möjligen häftande ägg skulle medfölja. Ägg lades snart nog i detta samhälle, och omkring 30 dagar derefter utkläcktes de första larverna.

Tillsammans höllos sju *T.-L.*-samhällen under iakttagelse vintern 1894—95. Några af dem utgjordes af *Tomognathus*-arbetare, hvilka först efter infångandet framträdt ur puppan och som derför ej kunde misstänkas vara befruktade.

Redan vid höstens början, då temperaturen började sjunka, visade myrorna en stor håglöshet. Larverna matades sällan, och deras tillväxt försiggick till följd deraf mycket långsamt. I tanke att en kortare frysningsperiod samt derefter åter förhöjd temperatur skulle påskynda utvecklingen, utsatte jag mina myrsamhällen under höstens lopp för en köld, som vexlade mellan 0° och — 18° C, hvarefter de så småningom förflyttades till vanlig rumstemperatur. Vid 0° visade myrorna

[1] Sålunda undersökte jag ovarierna på tio stycken utan urval infångade arbetare af *Myrmica laevinodis*. Hos 5 af dessa funnos mogna ägg i ena ovariet, hos 4 i båda ovarierna. Blott en enda hade åtminstone för tillfället intet moget ägg.

få lifstecken. De små larverna, som eljest vanligen plägade fastklibbas vid glastaket, hade hastigt nedburits, då temperaturen närmade sig fryspunkten, och myrorna sutto derefter i en tät klunga, täckande dem med sina kroppar. Påfallande var, att *Tomognathus* vid de upprepade försöken förr föll i költdvala än *Leptothorax* och vid intagning i varmrum senare vaknade derur.[1] Under några dygn, då temperaturen vanligen höll sig omkring — 12° C. samt en natt sjönk ända till — 18° C., hade de myrorna innehållande glaslådorna placerats i ett uthus, täckta af ett tunnt sågspånslager. Så småningom förflyttades de derefter till allt mindre kalla rum och sist till vanlig rumsvärme. Efter denna stränga köld lefde alla myror och deras larver åter upp, med undantag af några få *Leptothorax*-arbetare, för hvilka dvalan visade sig vara en dödssömn. Ödesdiger hade också kölden varit för den lille *Cyphodeirus albinos*, som förut talrikt lupit omkring i myrornas kamrar.[2] Äfven en liten *Lasius flavus*-☿, som medföljt den mellan glasskifvorna inlagda jorden, hade nu skattat åt förgängelsen.

Hoppet att genom en sådan förflyttning från köld till värme åstadkomma en varaktig liflighet hos myrorna visade sig efter upprepade försök slå fullständigt fel. Den artificiella vårvärmen framkallade blott en kortare tids lifligare verksamhet, men snart försjönko myrorna åter i sin vanliga vinterapati. Värmda glasskifvor, lagda ofvanpå deras glastak, åstadkommo likaledes blott ett tillfälligt uppvaknande ur slöheten. Det var uppenbart, att en temperatur af + 16— + 18° C. ej var tillräcklig för dessa myrors normala lifaktighet.

Af en tillfällighet kom jag att med handen gnida på glastaket i ett af boen och såg då, huru de derunder befintliga, lösare liggande barr- och träfragmenten lifligt hoppade upp och ned mellan de genom friktionen elektriserade glasskifvorna. Tanken att pröfva gnidningselektricitetens inverkan på myrorna uppstod genast. Den var synnerligen påfallande. Då glaset gneds med handen öfver det ställe, der

---

[1] En ☿ af *Leptothorax tuberum*, som fanns i ett af boen, plägade tillkvickna först af alla, omkr. 15 minuter förr än *L. acervorum*. De vanligen under mindre stenar grundt belägna *tuberum*-boen äro också mera utsatta för vinterkölden, hvarför man också kan vänta en större härdighet hos denna art.

[2] Som vanligt tycktes myrorna alls ej observera dessa sina gäster, som också skickligt undveko att komma i närmare beröring med sina värdar, men samvetsgrannt följde dem vid hvarje flyttning af boets centrala delar.

myrorna befunno sig, uppstod genast en ytterlig liflighet, som yttrade sig deri, att myrorna med stor häftighet sprungo om hvarandra och tycktes gripna af ett starkt verksamhetsbegär, i det de dels började planlöst flytta larverna omkring, dels lösryckte jordpartiklar och dylikt, hvilka de en stund kringburo, tydligen utan bestämdt syfte. I synnerhet tycktes deras benägenhet att putsa sig stegras i hög grad, liksom vid användande af värme. Lifligheten tycktes varaktigare än den, som uppstod genom utifrån tillförd värme. Det är att märka, att dessa yttringar af liflighet visade sig, fastän friktionen var så obetydlig, att glasskifvans temperatur ej märkbart ökades. I de fall då friktionen var temligen stark, attraherades och repellerades stundom några myror såväl som deras larver af den gnidna glasskifvan. Efter en sådan våldsam inverkan tycktes myrorna benägna att aflytta till en fredligare plats, men sinnesstämningen lugnade sig snart, fastän den ökade rörligheten länge fortgick. Till och med larverna påverkades, i det de, ehuru eljes vanligen alldeles orörliga, efter hvarje stark gnidning började röra främre kroppsändan på samma sätt, som då de vilja fästa de matande myrornas uppmärksamhet.

För att åstadkomma en permanent lifaktighet i mina myrsamhällen tillgreps slutligen utvägen att placera glaslådorna kring en hela dagarne brinnande lampa, hvars hvita kupa dels utstrålade så mycket värme till de underliggande lådorna, att temperaturen deri torde ha hållit sig konstant omkr. + 28— + 30° C., dels reflekterade ett ljus, som tycktes vara myrorna vida behagligare än solljuset. På detta sätt vidmakthölls, från början af December och till dess vårvärmen gjorde sig gällande, myrornas normala verksamhetslust. Larverna matades ifrigt och växte synbart. Äfven den förut alldeles afstannade äggproduktionen började åter.

Visserligen tror jag med Wasmann,[1] att förhöjd värme utöfvar inflytande på arbetarnes benägenhet att lägga ägg, *men blott indirekt.* Genom värmen stegras nemligen myrornas liflighet, med den raskare ämnesomsättningen följer en stegrad matlust, och med den rikligare näringen följer en starkare utveckling af ovarierna (d. v. s. äggrören tillväxa, och ägganlagen i de nedre kamrarne mogna), såsom framgår bl. a.

---

[1] *Parthenogenesis bei Ameisen durch künstliche Temperaturverhältnisse.* (Biol. Centralblatt Bd XI, Nr. 1. 1 Februari 1891.)

af mina ifrågavarande försök med *Tomognathus*. Det visade sig nemligen, att det var först sedan myrorna njutit riklig och förut ej erbjuden animalisk näring och först sedan de derefter en tid gått med af näringsöfverflödet uppsvälld abdomen, som de tycktes i äggläggningen liksom afbörda sig öfverskottet af den tillförda näringen. I samma riktning uttalar sig äfven WEISMANN[1] om WASMANNS försök.

Svårigheten att vintertid anskaffa lämplig animalisk föda framkallade en för fortgången af mina undersökningar hotande fara. Myrorna, som ej åtnöjdes med socker eller honung, började nämligen förtära sina egna larver, synnerligast då värmen blef för stark. Denna fara undanröjdes dock till större delen derigenom att jag uppoffrade en del larver ur några samhällen för att rädda de öfrigas.

I början af December började de under sommaren infångade larverna inträda i pseudochrysalidstadiet, och under månadens förlopp förpuppades de. Pupporna voro dels *Tomognathus*-☿-puppor, dels omkring 40 ♂-puppor af, såsom jag trodde, *Leptothorax*.

Under loppet af Januari kläcktes dessa puppor.

Hanarne föreföllo mig, med all deras likhet med *Leptothorax*-hanar, hafva en något afvikande habitus, och vid undersökning visade sig så påtagliga olikheter, att det ej mer kunde råda något tvifvel om att de voro *Tomognathus*-hanar. Öfverraskningen var så mycket större, som jag dittills tviflat på existensen af *Tomognathus*-hanar. Allraminst hade jag väntat, att de skulle visa sig tillhöra den vanliga vingade hantypen, då den närbeslägtade *Formicoxenus* har en vinglös, arbetareliknande hane.

En af hanarne hade vid kläckningen rudimentära vingar i form af små utskott, och om någon tid befunnos åtskilliga andra ha förlorat sina vingar. Såsom jag sedermera fann, bortrycktes de af arbetarne.

Till en början vistades hanarne bland de andra myrorna i larvkamrarne, och, såsom förhållandet plägar vara hos myrmiciderna, fasthöllos de af arbetarne, om de ville aflägsna sig, eller släpades åter in, i fall de redan kommit utanför boets hufvuddelar. Vanligtvis grepos de vid hufvudet, på hvars öfre och undre sida bäraren applicerade sina mandibler.

---

[1] *Äussere Einflüsse als Entwicklungsreize.* sid. 62.

Egendomligt nog misshandlades hanarne ofta af arbetarne. Den nyssnämnde med rudimentära vingar angreps till och med i formligt raseri af trenne *L*-arbetare, som illa tilltygade honom och påtagligen inom kort skulle ha dödat honom, om jag ej ingripit för att kunna konservera honom i ett icke allt för stympadt skick. Flere andra stympades verkligen och dödades.

Efter någon tid började hanarne lemna larvkamrarne och lupo derefter rastlöst omkring i glaslådan, ofta med starkt vibrerande vingar och påtagliga försök att flyga, hvilket i anseende till det trånga mellanrummet mellan glasskifvorna var omöjligt. Äfven de hanar, som blifvit beröfvade sina vingar, deltogo i detta ständiga kringlöpande. Det var tydligen deras brunsttid, som nu inföll. Arbetarne befattade sig numera ej med dem, ej heller sågos hanarne göra några parningsförsök med arbetarne, något som i t. ex. *Formica*-samhällen ej sällan inträffar. Så småningom dog den ene efter den andre, hvarför samtliga spritlades.

I början af Maj affördes exkrementsäcken hos de första i fångenskapen kläckta larverna, hvarigenom de sålunda inträdde i pseudochrysalidstadiet. Under månadens lopp förpuppades de. Sju visade sig vara *Tomognathus*-☿-puppor, fem *T*-♂-puppor. Två pseudochrysalider voro mycket små, knappt hälften så stora som de andra, och jag motsåg med intresse deras förpuppning. De utvecklades sedermera till mycket små, vingade *Leptothorax*-honor.

Jag ansåg numera den förmodade parthenogenesen hos *Tomognathus* såsom bevisad. Såsom sedermera skall visas, torde den dock vara tvifvelaktig. Sannolikt är det deremot, att de båda *Leptothorax*-honorna blifvit frambragta på parthenogenetisk väg, ty endast *Leptothorax*-arbetare funnos i detta samhälle. Visserligen kvarstår möjligheten, att larverna till dessa honor funnits kvar sedan samhället 10 månader förut infångats, men en så lång utvecklingsperiod förefaller så mycket osannolikare, som de under samma omständigheter lefvande, men flera månader senare under fångenskapen kläckta *Tomognathus*-larverna utvecklats samtidigt. Detta fall torde således vara en bekräftelse på min förut[1] uttalade förmodan, att, ehuru LUBBOCKS och FORELS (och seder-

---

[1] *Svenska myror*, sid. 247.

mera äfven Wasmanns) undersökningar tyckas ådagalägga, att ur de obefruktade arbetareäggen hos *Camponotider* endast hanar utvecklas, förhållandena kunna visa sig annorlunda inom *Myrmicidernas* grupp, liksom de inom andra stekelgrupper visat sig mycket vexlande hos närstående arter.[1]

Äfven i detta samhälle beröfvades några af hanarne sina vingar, hvilket äfven var fallet med de båda *Leptothorax*-honorna strax sedan de utkläckts. I detta fall hade jag tillfälle att se *Tomognathus*-arbetarne bortrycka dem för att länge derefter tugga på dem.

En hane dödades under egendomliga omständigheter omedelbart efter kläckningen. Många både *T*- och *L*-☿ trängdes kring den nye medborgaren för att biträda vid pupphudens aflägsnande. Medan denna ännu satt kvar i abdomens spets, putsade hanen sina antenner. Emellertid började några *Tomognathus*-arbetare ifrigt syssla med hans vingar, hvilka de sleto våldsamt och sökte afbita vid roten, hvilket också efter en half timmes våldsamma ansträngningar lyckades. Hanen gjorde vid denna operation energiskt motstånd. Till sist började en *T*., som förut varit den verksammaste vid vingarnes afbitande, rikta sina bett mot andra delar af hanens kropp med det resultat, att denne, en timme efter sedan åtgärderna för hans befrielse från pupphuden börjat, hade hufvudet skildt från kroppen samt alla benen afbitna.

Äfven de nämnda små *Leptothorax*-honorna föllo under 3:dje veckan af sitt imagolif i onåd hos arbetarne af sin egen art. De misshandlades ofta svårt och bortburos eller bortleddes vid en antenn ur boet. Upprepade gånger återvände de, ehuru de visade synbar rädsla vid hvarje möte med en *L*-☿, men lika ofta aflägsnades de åter ur boet. Möjligen voro arbetarne af den meningen, att det kunde vara på tiden för honorna att svärma, hvartill dessa små honor med sina outvecklade ovarier dock äro föga egnade.

---

[1] Så t. ex. kan erinras om *Nematus Vallisnierii*, en bladstekel, som enl. Adler (Generationswechsel der Eichen—Gallwespen, sid. 240) fortplantar sig med tvänne årliga parthenogenetiska generationer, medan en annan art af samma slägte, *N. ventricosus*, förekommer i båda könen, men dock kan fortplanta sig parthenogenetiskt och dervid frambringa båda könen. Hos vissa ekgallsteklar frambringas parthenogenetiskt endast honor (så hos några *Aphilothrix-arter*), hos andra utgöres hvarannan generation af uteslutande honor, ur hvilkas obefruktade ägg framgå både hanar och honor, hvilka efter parning åter frambringa en generation af uteslutande honor.

Dessa små *Leptothorax*-honor voro mindre än de minsta arbetarne. Såsom jag ofvan nämnt, voro deras pseudochrysalider mycket små. Häraf framgår, att det åtminstone ej kan vara *kvantiteten* af den under larvstadiet upptagna födan, som betingar larvens utveckling till vingad hona eller arbetare.

Det ofvan nämnda bortryckandet af hanarnes och honornas vingar erinrade mig om ett under föregående sommar anträffadt *T.-L*-samhälle (n:o 7 i förteckningen), i hvilket vid infångandet funnos talrika nykläckta, vingade hanar och honor förutom *Tomognathus*-arbetarne, men deremot inga *Leptothorax*-arbetare. Kort tid efter infångandet hade alla hanarne och de flesta honorna förlorat sina vingar. Af vissa skäl är det sannolikt, att alla dessa hanar varit *Leptothorax*-hanar. Samhället var nämligen så nybildadt och boet så nyss eröfradt, att ännu inga *Leptothorax*-arbetare hunnit utvecklas ur de eröfrade pupporna. Ännu mindre skulle derför *Tomognathus* hunnit frambringa någon afkomma i imagostadiet. Häraf framgår, att *Tomognathus* bortrycker till och med *Leptothorax*-hanarnes vingar.

Att *Tomognathus* sålunda skulle vara utrustad med bevingade hanar, men dock sakna till parning skickade honor, vore ju meningslöst, försåvidt ej hanarne vore funktionslösa, ett slags phylogenetiska rudiment i likhet med *Rhodites*-hanarne. Mot ett sådant antagande talade det betydande antal, i hvilket de uppträdde. Verkliga honor måste sålunda finnas. Befarande att möjligen ha misstagit mig i min åsigt, att de förut i *T.-L*-samhällena anträffade honorna voro *Leptothorax*-honor, motsåg jag med intresse fyndet af nya samhällen för att få tillfälle att konstatera, huru härmed förhöll sig. Under sistlidne sommar anträffade jag sex nya *T.-L*-samhällen. I fem af dessa funnos honor och i tre dessutom hanar. Alla honorna — i ett samhälle funnos ända till 50 sådana — voro *Leptothorax*-honor.

Bland de tillsammans 104 hanarne fanns blott en enda *Leptothorax*-hane. Alla de öfriga voro *Tomognathus*-hanar. (I ett samhälle, n:o 20, funnos 98 sådana.)

I fångenskapen behandlades dessa hanar och honor på samma sätt, som i det föregående är skildradt. Redan vid infångandet voro de då utkläckta honorna (tillsammans 90) vinglösa, med undantag af två små, hvilka sedermera förlorade sina

vingar. I ett samhälle utkläcktes tvänna nya små honor, hvilka samma dag beröfvades sina vingar, hvarjemte den ena stympades och dödades. Hanarne, af hvilka likaledes de flesta småningom beröfvades sina vingar (hvarjemte åtskilliga dödades), började äfven här om någon tid visa tecken till brunst. Hos några, som vid denna tid undersöktes, funnos sädesblåsorna fyllda med spermatozoër. I andras sädesblåsor funnos, oaktadt de nämnda tecknen till brunst, ännu blott de runda modercellerna till spermatozoërna.

I *Bidrag til de danske Myrers Naturhistorie* (1860)[1] beskrifver MEINERT *Tomognathus*-arbetarne såsom utrustade med oceller. Oaktadt undersökning af ett stort antal arbetare hade jag dock[2] ej kunnat upptäcka några sådana. Sedermera har MEINERT[3] meddelat, att han ånyo undersökt de individer, efter hvilka han gjort sin förra beskrifning, och funnit sin förra uppgift bekräftad, i det 5 individer hade mer eller mindre tydliga oceller, medan den 6:te arbetaren hade mycket rudimentära sådana. Derjämte framhåller MEINERT, att »Sammensætningen af Bryststykket var forskjellig hos de forskjellige Dyr, saaledes at dettes forskjellige Ringe traadte meer eller mindre tydeligt frem, eftersom Biøinene vare fremtrædende til — dog Spor til eller afbrudte Stykker af Vinge fandt jeg aldrig». Med anledning af de senare årens upptäckt af vinglösa könsdjur hos en del myror anser sig MEINERT böra sluta, att de af honom såsom arbetare beskrifna *Tomognathus*-individerna i sjelfva verket äro »drottningar».

I de slutsatser, till hvilka MEINERT sålunda kommit, kan jag så mycket hellre instämma, som jag, utan kännedom om MEINERTS ofvanciterade meddelande, kommit till samma resultat, fastän delvis på andra och påtagligare grunder. Redan föregående års sommar fann jag i ett *T.-L*-samhälle en *Tomognathus*, som utmärkte sig för såväl sin storlek som sin genom äggrörens starka utveckling uppsvällda abdomen. Denna

---

[1] l. c. sid. 61.

[2] *Svenska myror* sid. 79 (1886).

[3] *Bioinene hos Tomognathus sublaevis* [*Entomologiske Meddelelser*. Bd 3. H. 5. sid. 205. (1892)].

Missledd af referatet af ofvannämnda arbete i *Zoologischer Jahresbericht* för 1892 (der det heter: »Gibt Adlerz in Betreff der Nebenaugen recht»), fann jag ingen anledning att taga del af dess innehåll, förr än ett citat derur af WASMANN i *Biologisches Centralblatt* (15 Aug. 1895) gaf anledning till misstanken, att MEINERTS mening varit en annan, hvilket äfven framgår af ofvanstående.

bemöttes tydligen med mera uppmärksamhet af de andra samhällsmedlemmarne, på samma sätt som förhållandet plägar vara med befruktade honor. En närmare undersökning visade, att denna *Tomognathus* var försedd med temligen tydliga oceller. Sedermera funnos i andra samhällen ännu några dylika med starkt uppsvälld abdomen utrustade individer samt mer eller mindre tydliga oceller. I mina anteckningar betecknades dessa individer såsom »♀♀», men någon djupare betydelse inlades ej i denna beteckning, enär jag alltfortfarande var öfvertygad om artens parthenogenetiska fortplantning, då aldrig några hanar anträffats. Emellertid undersöktes noggrannt 200 utan urval ur olika samhällen hopsamlade *Tomognathus*-individer, och af dessa befunnos 38 ha mer eller mindre skönjbara oceller, n. b. under mikroskopet skönjbara, ty med en vanlig lup äro de svåra att uppdaga. Oftast finnes midtocellen, under det sidoocellerna äro rudimentära eller saknas, stundom åter äro de senare mer eller mindre tydliga, medan midtocellen är rudimentär eller saknas. I vissa samhällen tyckas ocellbärande individer vara vanligare än i andra. Sålunda befunnos i ett af mina fångna samhällen de flesta individerna försedda med sådana och af de i fångenskapen utvecklade till och med alla. Synbarligen är det ett dylikt på ocellbärande individer rikt samhälle, som anträffats af MEINERT, enär af 6 undersökta individer 5 hade tydliga oceller.

Då emellertid MEINERT framhåller, att en tydlig korrelation skulle finnas mellan byggnaden af thorax och ocellernas utveckling, så kan detta endast förklaras af det begränsade material (6 individer), till hvilket han haft tillgång. En tydlig vexling i byggnaden af thorax finnes såväl hos individer med som utan oceller, i det en del individer genom mer eller mindre skarpt afsatt scutellum samt kortare metanotum närma sig den för vingade honor typiska byggnaden af thorax. Såväl dessa som andra honliga karaktärer stå emellertid, såsom sedermera skall visas, ej i någon påtaglig korrelation, utan vanliga förhållandet är tvärtom, att hon- och arbetarekaraktärer visa en snart sagdt regellös blandning.

Upptäckten af ocellerna var ganska öfverraskande, enär myrmicidernas arbetare aldrig bruka vara försedda med sådana. Då det föreföll, som om de ocellbärande i allmänhet varit något större än de andra, företogs en längdmätning af 43

individer *med* och 57 *utan* oceller. Medellängden för alla dessa 100 befanns vara 4,6 mm., medan medellängden för de ocellbärande var 5 mm. och för dem som saknade oceller, 4,6 mm.

Dessa samma 100 individer undersöktes också med afseende på antalet äggrör i hvartdera ovariet. Ofta är hos samma individ antalet olika i de båda ovarierna, hvarför härnedan äggrörens antal ej hopsummerats, utan angifvits med en särskild siffra för hvarje ovarium.

Af de 43 med oceller utrustade hade 3 st. 5+4 äggrör.
2 st. 5+3 »
2 st. 4+4 »
10 st. 4+3 »
26 st. 3+3 »

Hopsummeras antalet äggrör hos alla dessa 43 individer, och divideras summan med antalet ovarier (d. v. s. 86), så erhålles medeltalet 3,3 äggrör för hvarje ovarium.

Af de 57 individerna utan oceller hade 1 st. 5+5 äggrör
1 st. 5+3 »
4 st. 4+4 »
13 st. 4+3 »
36 st. 3+3 »
2 st. 3+2 »

För dessa erhålles på samma sätt som ofvan medeltalet 3,2 äggrör för hvartdera ovariet. Skillnaden från de förutnämnda är sålunda helt ringa.[1]

Såsom redan förut framhållits, är *Tomognathus*-arbetaren ett enastående undantag i afseende på antalet äggrör, som eljes hos *myrmicid*-arbetare blott plägar vara 1 i hvartdera ovariet. Då hos *camponotidernas* arbetare antalet äggrör synes vexla efter individernas storlek, kan det visserligen ej förefalla oväntadt, att *Tomognathus* skulle ha större antal än *Leptothorax*, *Formicoxenus* och *Tetramorium*,[2] hvilka äro betydligt mindre, men då äfven hos *Myrmica*-arterna, som

---

[1] Sedan jag nu haft större material att undersöka, måste den förut (*Svenska myror*, sid. 43) lemnade uppgiften, att vanligaste antalet äggrör skulle vara 4, något modifieras. Likaså uppgiften att minsta antalet äggrör i hvartdera ovariet skulle vara 3. Såsom af det förestående framgår, hafva af de undersökta 100 individerna 2 befunnits ha 3 äggrör i ena ovariet, men blott 2 i det andra.

[2] Hos den sistnämnda arten har jag ej lyckats upptäcka något äggrör.

äro betydligt större än *Tomognathus*, arbetarne med ytterst få undantag blott ha 1 äggrör i hvarje ovarium, tyckes detta kunna sägas vara regeln bland *myrmiciderna*[1] (åtminstone de svenska).

Det största antal äggrör, som jag funnit hos någon *Tomognathus*-individ, var 6 i hvartdera ovariet.

De utvecklade honorna af *myrmiciderna* ha, liksom *Tomognathus*, ett vexlande antal äggrör. Sålunda har jag hos *Myrmica scabrinodis* funnit 8—9, hos *M. sulcinodis* 9—10, hos *M. rugulosa* 6—7, hos *Anergates* 12 samt hos *Leptothorax acervorum* 3—6 äggrör, allt i hvartdera ovariet.

Tomognathus öfverensstämmer således i detta afseende mera med de öfriga myrmicidernas honor än med deras arbetare, och det var ursprungligen detta, som föranledde mig att se efter, om icke *Tomognathus* möjligen vore utrustad med *receptaculum seminis.* Sedan jag undersökt åtskilliga utan att ha funnit ett spår deraf, förmodade jag, att *T.*, liksom alla myrarbetare eljes, saknade detta organ, och det var först efter upptäckten af hanen, som jag åter började rikta min uppmärksamhet åt detta håll och nu med bättre framgång. *Receptaculum seminis* finnes verkligen hos en del *Tomognathus*-individer, och det tycks t. o. m. förekomma hos ganska många. Det var under de förutnämnda undersökningarne för att utröna äggrörens antal hos individer med och utan oceller, som uppdagandet gjordes.

De *Tomognathus*-individer, hos hvilka *receptaculum* finnes, afvika icke till det yttre på något sätt från vanliga arbetare, men, såsom af det följande framgår, träffas receptaculum ojämförligt oftare hos individer, som äro försedda med oceller. Sedan min uppmärksamhet blifvit fästad på att receptaculum förekommer, undersöktes noggrannt 60 individer, nämligen 20 *med* och 40 *utan* oceller. Bland de 20 med oceller försedda befunnos 17 också vara utrustade med receptaculum. Medelantalet af äggrören i hvartdera ovariet var för dessa 3,5 (således något högre än för samtliga de ocellbärande); medellängd 5 mm.

---

[1] Bland de talrika arbetare af de olika *Myrmica*-raserna, som jag i detta afseende undersökt, har jag blott hos *en enda* arbetare (*M. laevinodis*) funnit 2 äggrör i det ena ovariet, medan i det andra efter vanligheten blott fanns 1. Denne är således det enda hittills kända undantaget från regeln.

Af de 40 utan oceller voro blott 4 utrustade med receptaculum. Medelantalet äggrör i hvartdera ovariet var för dem 3,3 (således äfven här något högre än för samtliga, som saknade oceller). Medellängd 4,55 mm.

Skulle ännu något tvifvel ha återstått, huruvida någon befruktning eger rum eller ej af dessa med receptaculum utrustade individer, så häfdes detta fullkomligt, då jag hos 3 af dem fann receptaculum fylldt med lifligt kringsimmande spermatozoër.

Dessa individer äro alltså verkliga honor, och *Tomognathus har således vingade hanar, men vinglösa, arbetareliknande honor.*

Redan af det föregående framgår, att någon skarp gräns ej finnes mellan honor och arbetare hos *Tomognathus.* Hvarken större antal äggrör eller förekomsten af oceller är ett säkert kännetecken på honan. Bristen på skarp gräns framgår äfven deraf att *receptaculum seminis* synes vexla rätt betydligt i storlek. Denna brist framgår äfven af följande omständigheter. Hos de med *receptaculum* utrustade individerna mynnar dettas smala utföringsgång i spetsen af en kilformig upphöjning mellan äggledarnes inmynningsställen. Denna kilformiga upphöjning, som äfven finnes hos *Leptothorax*-honor, tjenstgör måhända såsom ett slags *bursa copulatrix.* Hos många individer, som saknade sjelfva *receptaculum*, fanns emellertid denna kilformiga upphöjning, under det hos ännu andra äfven denna sista rest af ett *receptaculum* alldeles saknades. Dessa senare skulle då vara de typiska arbetarne. Slutligen skönjes i ännu ett annat afseende den gradvisa reduktionen af generationsorganen, i det de hos alla myrhonor på vaginas yttersida fästade, sidoriktade muskler, som påtagligen stå i kopulationens tjenst, plägade återfinnas hos nyssnämnda individer, hvilka i förekomsten af den kilformiga upphöjningen på vaginas främre del visade sig vara mellanformer mellan honor och arbetare, medan samma muskler alldeles saknades hos de öfriga individerna, liksom de saknas hos myrarbetare i allmänhet.

Alltsedan, samtidigt med det att den arbetareliknande *Formicoxenus*-hanen beskrefs, *Ponera androgyna* afslöjades såsom en likaledes arbetareliknande hane af *P. punctatissima*,[1]

---

[1] *Myrmecologiska studier I. Formicoxenus nitidulus* (1884).

har man lärt känna flere ergatomorfa könsdjur hos myrorna.[1] Sålunda kan nämnas en ny, af FOREL under namn af *Ponera ergatandria* beskrifven art med arbetareliknande hane. Vidare den likaledes af FOREL upptäckta hanen af *Cardiocondyla Stambuloffii*. Af vinglösa honor känner man hittills med säkerhet endast några under det provisoriska namnet *Dichthadia* af GERSTÄCKER beskrifna afrikanska former af ett sällsamt utseende och underjordiskt lefnadssätt samt en mexikansk liknande, af ANDRÉ beskrifven under det likaledes provisoriska namnet *Pseudodichthadia incerta*. Endast i ett fall har man lyckats påvisa de med en sådan *Dichthadia*-hona samhöriga hanarne och arbetarne, i det *Dorylus helvolus* visade sig vara dess hane och *Typhlopone punctata* dess arbetare. (Alla 3 formerna hade således ursprungligen varit beskrifna under skilda slägtnamn.)[2] Detta talar till förmån för ANDRÉ's förmodan, att den till *Pseudodichthadia* hörande arbetaren skulle vara en *Eciton* och hanen således en *Labidus*.[3]

Ovisst är ännu, huruvida man till de ergatomorfa honorna kan räkna de redan af HUBER under namn af »*femelles aptères*» omtalade *Polyergus*-individerna, hvilka genom betydligare storlek samt relativt större abdomen (till följd af ovariernas starkare utveckling) skilde sig från vanliga större arbetare.[4] En sådan starkare utveckling af ovarierna med motsvarande uppsvällning af abdomen finner man ofta hos åtskilliga myrarter, utan att dock förekomsten af *receptaculum seminis* stämplar dessa individer såsom verkliga honor. Enligt skriftligt meddelande från Professorerna FOREL och EMERY har ingendera af dem företagit någon undersökning i detta afseende på de nämnda *Polyergus*-individerna. Sjelf har jag ej haft tillfälle dertill. Icke heller WASMANN, som nyligen[5] be-

---

[1] Bland de ergatomorfa myrhanarna kan jag ej räkna *Anergates*-hanen, enär han visserligen har rudimentära vingar, men bibehållit den för bevingade myrhanar typiska bildningen af thorax.

[2] GERSTÄCKER: Ueber die verwandtschaftl. Bezich. zwischen *Dorylus* Fab. und *Dichthadia* Gerst. (Stett. Ent. Zeit. 33 Jahrg. 1872. sid. 254, 269). Jfr EMERY: *Le tre forme sessuali del Dorylus helvolus* L. *e degli altri Dorilidi*. (Bullettino della Società Entomologica Italiana. Anno XIX). Firenze 1887.

[3] *Species des Formicides d'Europe*. Supplement, p. 5.

[4] FOREL har återfunnit dem hos *Polyergus* samt sett liknande hos *Formica rufibarbis*, *Myrmica rubida* och *Cremastogaster sordidula*. EMERY omnämner äfven ett par liknande hos två amerikanska *Odontomachus*-arter. (Biol. Centralbl. 1891, sid. 174).

[5] Die ergatogynen Formen bei den Ameisen und ihre Erklärung (Biologisches Centralbl. 1895, sid. 606).

handlat frågan om mellanformer mellan honor och arbetare, nämner någonting härom. Beviset för det berättigade i att räkna dessa individer för verkliga honor har således ännu ej blifvit framställdt. Jag återkommer till ämnet på annat ställe i detta arbete.

Ett med förhållandet hos *Tomognathus* jämförligt fall torde man deremot komma att finna hos den i Sydspanien och Nordafrika förekommande Poneriden *Anochetus Ghiliani*. EMERY anför[1] ett meddelande af E. SAUNDERS, enligt hvilket i *Anochetus*-bon i Gibraltar och Tanger vid flere tillfällen påträffats större, vinglösa, arbetareliknande, men med oceller utrustade individer. Några honor med den för bevingade myrhonor utmärkande thoraxbyggnaden anträffades deremot ej och hafva föröfrigt aldrig anträffats hos denna art. Sannolikt skulle en undersökning af deras vagina lägga i dagen, att dessa med oceller utrustade individer också äro försedda med *receptaculum seminis.*[2] Vid underrättelsen om upptäckten af *Tomognathus*-honan framstälde EMERY sjelf i ett bref denna förmodan. I nyss citerade arbete uttalar EMERY föröfrigt såsom sin bestämda åsigt, att det vid närmare kännedom om en del hittills ofullständigt kända myror skall visa sig, att åtskilliga arter endast hafva vinglösa honor. Fallet med *Tomognathus* är den första bekräftelsen härpå.

Detta fall utgör också en ny illustration till den biologiska egendomlighet, på hvilken FOREL fäster uppmärksamheten, nämligen att ännu intet fall bland myrorna är bekant, då både hanar och honor af samma art äro vinglösa. Så äro ju honorna af *Anergates*, *Formicoxenus*, *Cardiocondyla Stambuloffii* samt *Ponera punctatissima* vingade, medan deras hanar äro vinglösa (*P. punctatissima* har äfven vingade hanar af vanlig typ). Å andra sidan äro hanarne af *Dorylus*, *Eciton*, *Tomognathus* (och kanske flere andra arter) vingade, medan deras honor, såvidt man ännu känner dem, äro vinglösa. Möjligt är ju, att framdeles flere fall af dimorfism hos ett-

---

[1] *Zur Biologie der Ameisen* (Biol. Centralbl. Bd XI. 1891; sid. 174).

[2] Möjligen skall förhållandet visa sig vara liknande hos det i Indien och Afrika förekommande slägtet *Aenictus*, som har vingade hanar, hvilkas samhörighet med de under slägtnamnet *Typhlatta* beskrifna arbetarne nyligen blifvit ådagalagd, medan man deremot aldrig anträffat några motsvarande honor. Då emellertid de hittills funna arbetarne äro mycket små i jämförelse med hanen, kan honan svårligen sökas bland dem. Jfr FOREL: *Aenictus-Typhlatta* découverte de N. WROUGHTON (Comptes-rendus de la Soc. Ent. de Belgique 1890).

dera könet, liknande den man känner hos *Ponera punctatissima*, skola komma i dagen. Det återstår emellertid att förklara, hvarför hos åtskilliga arter den vinglösa formen tycks hafva tagit öfverhand, så att den vingade ej mer produceras. Problemet är intressant, men dess lösning förutsätter en fullständigare kännedom om dessa arters lefnadsförhållanden än man för närvarande eger. Måhända kan man häri se en sträfvan hos dessa sällsynta arter att betrygga befruktningen hos åtminstone några honor inom samhället och derigenom undgå faran att utdö.

I allmänhet antages det, att bevingade könsdjur för myrsamhällena skulle vara en fördel ur den synpkten, att en korsbefruktning af individer från skilda samhällen derigenom skulle möjliggöras. Att en sådan också verkligen förekommer, synes mig dock ej ådagalagdt, och fastän jag ej vill bestrida att den *kan* förekomma, tror jag det vara blott i undantagsfall. Att en sådan korsning ej heller är nödvändig hos samhällsbildande steklar, framgår ju t. ex. af förhållandet med bisamhällena, der honorna ständigt befruktas genom hanar ur samma samhälle.

Deremot finnas många omständigheter, som tala mot en sådan antagen korsbefruktning hos myrorna. En af dem är den stora ovilja, som myrorna pläga hysa mot medlemmar från främmande samhällen. Visserligen inträffar det ofta, att flere närboende samhällen af t. ex. *Lasius*- och *Myrmica*-arter samtidigt svärma, men om också de skilda samhällenas hanar och honor dervid vimla om hvarandra, är det icke alldeles visst, att en korsbefruktning ens i dessa fall eger rum, fastän det förefaller sannolikt.

Alldeles visst är det emellertid, att äfven hos sådana arter, som hafva båda könsdjuren vingade, en del individer para sig i boets omedelbara närhet, och att åtskilliga sålunda befruktade honor genast derefter omhändertagas af sitt eget samhälles arbetare för att betrygga samhällets fortsatta bestånd. Jag vill härmed ej påstå, att detta sker årligen, hvilket ju ej heller vore behöfligt, enär honorna kunna fortlefva i åtskilliga år, men att det verkligen inträffar, har jag kunnat konstatera talrika gånger hos *Formica rufa*[3] och

[1] Vid flyttningen af ett *rufa*-samhälle såg jag en gång t. o. m. ett mycket stort antal vinglösa (och således otvifvelaktigt befruktade) honor af arbetarne bäras till det nya boet.

Lasius niger. Om verkligen korsbefruktning eger rum, så måste det vara hos sådana individer, som förirrat sig på något afstånd från boet, hvadan sådana honors återförande till det egna samhället blir osannolik. Det är deremot sådana honor, som grundlägga nya samhällen, och det förefaller, som skulle dessa fakta kunna förklara såväl den stora likformigheten hos individerna i samma samhälle som den stora variabilitet, som visar sig vid jämförelsen af olika samhällen. Denna variabilitet skulle nämligen möjligen kunna bero på en sådan korsbefruktning mellan individer af olika raser, medan likformigheten mellan medlemmarne af samma samhälle får sin naturliga förklaring deraf, att de alla härstamma från föräldrar, som producerats i samma samhälle.

Jag har velat ånyo framhålla mina redan 1886[1] meddelade iakttagelser om fasthållandet af en del befruktade honor efter parningen, emedan FOREL vid flere tillfällen[2] uttalat sig emot den af HUBER och till en början äfven af honom sjelf hyllade meningen om nya honors kvarstannande i sitt födelsebo. FOREL vill dermed förklara hvarje myrsamhälles samtliga medlemmar såsom syskon, såsom barn af den fortlefvande grundläggarinnan, efter hvars död samhällets upplösning skulle förestå. De mycket stora myrsamhällena (på flera hundratusen individer) anser han ha uppstått genom ursprunglig sammanslutning af flere befruktade honor. Det faktum, som FOREL framhåller såsom gåtlikt, om ej hans hypotes accepteras, nämligen den årliga produktionen under en längre tid af de egendomliga atavistiska mellanformerna mellan honor och arbetare i ett *rufa*-samhälle, behöfver ju alls ej denna hypotes till sin förklaring. Samma beskaffenhet hos ovarierna, som föranledt grundläggarinnan att producera ägg, ur hvilka sådana mellanformer utvecklades, kan ju tänkas såsom förärfd på någon af de fullt utvecklade honorna bland hennes afkomlingar.

En annan omständighet, som talar till förmån för min åsigt om samhällenas vidmakthållande medels befruktade honor ur samma samhälle, är den redan vid ett föregående tillfälle[3] framhållna bevakningen af hanarne inom myrmi-

---

[1] *Myrmecol. Studier II. Svenska myror*, sid. 117, 118 och 121.

[2] *Etudes myrmécologiques en 1884*, sid. 4. *Le mâle de Cardiocondyla*. [Exstrait des Annales de la Soc. Ent. de Belgique. T. XXXVI. 1892 sid. (2) 459].

[3] *Svenska myror*, sid. 112.

cidernas samhällen. Den omsorg, med hvilken *Myrmica-*, *Leptothorax-* och *Tetramorium*-arterna söka hindra hanarne att aflägsna sig ur boet, förr än de vanligen senare utvecklade honorna äro färdiga till parning, afser påtagligen att skaffa samhället nya befruktade honor. Uteslutande i *artens* intresse kan det svårligen ske, ty utvecklingen af könsdjur är mycket osamtidig i olika samhällen, och vore verkligen korsbefruktning det normala hos myrorna, så vore det mycket sannolikt, att, om de brunstiga myrhanarne efter eget behag finge lemna boet, de skulle kunna sammanträffa med samtidigt utflugna honor från ett annat samhälle. Fasthållandet afser derför påtagligen i första hand *samhällets* bestånd och sålunda i andra hand naturligtvis äfven *artens*.

Samma medfödda åsigt om nödvändigheten af hanarnes kvarhållande drifver *Tetramorium*-slafvarne i *Anergates*-samhället att på det noggrannaste bevaka de vinglösa och mödosamt kringstapplande *Anergates*-hanarne,[1] ehuru dessa hjelplösa varelser sannolikt ej skulle vara i stånd att aflägsna sig från boet. I *Formicoxenus*-samhället deremot fasthållas aldrig de vinglösa hanarne af sina arbetare, hos hvilka således denna instinkt tycks ha gått förlorad, på samma gång som artens hanar förlorat sina vingar och dermed också lusten att aflägsna sig utom boets råmärken.

Hos både *Anergates* och *Formicoxenus* försiggår parningen i boet, och dermed är korsbefruktning utesluten. Båda dessa arter hafva emellertid bevingade honor, hvilka till förmån för artens spridning sålunda kunna aflägsna sig från boet, sedan befruktningen inom detsamma försiggått.[2]

Annorlunda gestalta sig förhållandena i *Tomognathus*-samhället. Här äro hanarne bevingade, men honorna vinglösa. Det dröjde länge, innan det lyckades mig att iakttaga parningen hos denna art, fastän jag längre tider i sträck noggrannt bevakade mina samhällen under den tid, då hanarne visade sig brunstiga. Mina upprepade försök att insläppa sådana hanar till andra *Tomognathus*-samhällen -- såväl sådana, som sjelfva förut hade hanar, som sådana, hos hvilka

---

[1] *Svenska myror*, sid. 112 och 231.

[2] Särskildt hos arter, som föröka sig starkt, såsom *Formica-* och *Lasius*-arter, förefaller det mig alldeles påtagligt, att honornas vingar hufvudsakligast medföra den nyttan, att de tillåta afkomlingarne att uppsöka boningsplatser långt från sin födelseort, hvarigenom undgås den starka konkurrens, som för dessa arter blefve oundviklig, om deras honor vore vinglösa.

inga hanar kommit till utveckling — gåfvo oföränderligen till resultat, att de främmande hanarne genast dödades. Om någon korsbefruktning på det sätt, att en hane skulle intränga i ett främmande bo, kan derför påtagligen ej blifva tal. Myrornas fiendtlighet mot främlingar, som nalkas larvkamrarne, ställer oöfverstigliga hinder deremot.

Med en mängd under hösten 1895 i mina fångna samhällen utvecklade hanar anordnades försöken på ett annat sätt och gåfvo nu bättre resultat. I tanke att det trånga utrymmet i glaslådorna skulle vara hinderligt för parningen, insläppte jag brunstiga hanar jämte honor från samma samhällen (tre sådana hade samtidigt hanar) i rymliga glaskärl, der deras beteende sedan noggrannt iakttogs. Oaktadt hanarne alltjämt visade de vanliga tecknen till brunst (d. v. s. rastlöst löpte kring, ofta med vibrerande vingar, samt flögo korta sträckor), egnade de alls ingen uppmärksamhet åt de honor, bland hvilka de rörde sig, oaktadt bland dessa funnos flere yngre, förut ej befruktade. Derefter insläpptes hanar från samhället A i samma kärl som honor från samhället B, och genast började parningsscener mellan dessa för hvarandra alldeles främmande individer. Visserligen misslyckades försöken ofta, såsom vid dylika tillfällen hos myror plägar vara fallet, emedan honorna springande söka undkomma, men aldrig sågs någon hona visa någon fiendtlighet mot den främmande hanen. Hanarne, äfven de vinglösa, utvecklade, synnerligast i början, en oerhörd energi och täflade lifligt om besittningen af honorna. Stundom sågos hanarne smeka honorna med antenner och mundelar och gjorde dervid stridulationsrörelser. Honorna upptogo dessa ömhetsbetygelser tämligen passivt och återgäldade dem sällan.

Då hanar från B infördes till honor från A, blef resultatet detsamma, likaså då hanar från A infördes till honor från C.

Af ofvannämnda försök framgår sålunda, att hanarne, oaktadt inträdd brunst, sannolikt aldrig para sig med honor ur samma samhälle, utan fordra främmande honor för att tillfredsställa parningsdriften. Vingarne hos hanarne måste således här betraktas såsom inrättningar till möjliggörande af korsbefruktning, hvilken tycks vara det för arten typiska fortplantningssättet, i motsats till förhållandet hos de flesta andra myror.

Under sådana förhållanden är det svårt att finna någon antaglig förklaring till det ofta förekommande bortryckandet af hanarnes vingar, hvilket aldrig iakttagits hos någon annan myrart. Om parning egde rum mellan individer tillhörande samma samhälle, låge det nära tillhands att tyda vingarnes bortryckande såsom försök att till befruktningens betryggande inom samhället kvarhålla ett tillräckligt antal hanar. Men hanarne misshandlas äfven på andra sätt och dödas t. o. m. ofta. Härvid är att märka, att dessa misshandlingar af hanarne vanligen ej börja förr än någon tid efter kläckningen och, såsom det tycks, i samband med deras vaknande brunst, hvarvid de ej längre vistas bland de andra myrorna i larvkamrarne, utan pläga rastlöst springa omkring inom de artificiella boen, begagnande hvarje tillfälle att för alltid aflägsna sig från sitt hem. Möjligtvis skulle de grymheter, som begås mot hanarne, kunna åsyfta att tvinga dem att lemna boet, då, såsom ofvan nämnts, parning aldrig eger rum mellan hanar och honor från samma samhälle, hvarför hanarne för att uppfylla sin bestämmelse måste uppsöka främmande honor. Bortryckandet af vingarne skulle dock vara ett dåligt medel för detta ändamål, men då hanarne härvid på alla sätt söka undkomma och sannolikt skulle mera allmänt lyckas deri, om man ej höll dem inspärrade, så är det väl sannolikt, att misshandlingen i det fria tillståndet sällan går ända därhän, utan att syftemålet, d. v. s. hanarnes bortskrämmande, dessförinnan nås. Detta förefaller så mycket sannolikare, som jag endast undantagsvis i fria samhällen träffat en och annan vinglös hane. Möjligen skulle man också i dödandet af hanarne kunna se ett analogt förhållande till drönareslagtningen hos bien, hvilken ju afser att efter parningens fullbordan befria samhället från en mängd uteslutande tärande och sålunda fullständigt onyttiga medborgare.

Hvilken fördel kan då honornas vinglöshet medföra för arten? — På denna fråga gifves, såvidt jag kan se, intet annat svar, än att samhällets bestånd och tillväxt bättre betryggas genom vinglösa än bevingade honor.

Skulle emellertid alla honor kvarstanna i sitt födelsebo, så borde man stundom finna enormt stora *Tomognathus*-samhällen. Detta är, såsom af det föregående framgår, ej fallet. Tabellen utvisar, att det största anträffade antalet af *Tomognathus*-arbetare (inklusive honor) i något samhälle varit 98.

Om hanarne inberäknas, uppgår dock *Tomognathus*-individernas antal i ett annat samhälle till 159 (deraf dock blott 61 arbetare och honor). Den reglering af *Tomognathus*-individernas antal, som sålunda eger rum, försiggår på det sätt, att en del arbetare och honor utvandra för att grundlägga nya samhällen på det för *Tomognathus* säregna sättet och sedermera aldrig återvända till sitt födelsebo. Då dessa utvandrande individer ej kunna förflytta sig synnerligen långt från sin födelseort, erhåller man en otvungen förklaring på den omständigheten, att arten förekommer fläckvis, medan den på mellanliggande sträckor alldeles synes saknas. Artens spridning öfver större landsträckor måste emellertid, då fotvandring är det enda fortskaffningssättet, försiggå synnerligen långsamt.

Men äfven de i samhället befintliga *Leptothorax*-honorna tillåtas under inga omständigheter att behålla sina vingar. Vanligen bortryckas de omedelbart efter utkläckningen och i alla händelser tidigt nog för att hindra dessa honor att vid vaknande brunst förirra sig från boet. Då *Leptothorax*-honorna, i likhet med hvad jag redan förut[1] visat vara fallet med myrmicidhonor i allmänhet, äro duktiga arbeterskor, som minst lika verksamt som de egentliga arbetarne deltaga i förefallande göromål, så ligger syftet med den nämnda operationen, att åt samhället bibehålla värdefulla arbetskrafter, i öppen dag.

Ägg, larver och puppor.

Sedan mina fångna *T-L*-samhällen blifvit försedda med animalisk föda — vanligen i form af främmande myrlarver — började snart en ganska liflig äggläggning. Sjelfva värpningen hade jag ofta tillfälle att bevittna hos *Tomognathus*. Den värpande myran assisterades stundom af någon *Leptothorax*-arbetare, som med antennerna lifligt berörde det framträdande ägget samt till och med ibland sågs med käkarne gripa tag i detsamma för att befordra dess afgång. Endast en gång såg jag en *T.* sjelf taga vara på det värpta ägget och fastklibba det vid glastaket. I alla öfriga fall var det

---

[1] *Svenska myror*, sid. 114.

L-arbetarne, som togo hand om äggen och placerade dem på lämpligt ställe. Det hos myror vanliga förhållandet, att äggen i klumpar hänga fast vid hvarandra, beror ej på någon klibbighet, utan är endast ett adhäsionsfenomen hos det glatta skalet. Några af äggen voro påfallande stora, enligt mätning $^3/_4$ mm. Andra, lagda af samma *Tomognathus*-individer, voro betydligt mindre.

Då sålunda efter all sannolikhet embryot i de förra har större näringsmängd till sitt förfogande än i de senare, vore det ju möjligt, att detta kan öfva något inflytande på dess utvecklingsriktning så till vida, att det kunde vara bestämmande för den blifvande myrans kön.[1]

Denna frågas afgörande stöter i ett myrsamhälle på så stora svårigheter, att jag ej ännu sett mig i stånd att anställa några försök i detta syfte.

Embryonalperiodens längd vexlade för under december och januari lagda *T*-ägg mellan 30 och 35 dygn. Ägg, som lagts i början af maj, behöfde omkr. 25 dygn för sin utveckling.

För jämförelsens skull kan nämnas, att i ett under samma omständigheter hållet samhälle af *Leptothorax tuberum* de i januari lagda äggen behöfde i det närmaste 2 månader för sin utveckling, medan ägg af *Formica sanguinea*, lagda under senare hälften af april, utvecklades på 24 dygn. I allmänhet tycktes larverna befria sig från äggskalet utan medverkan af arbetarne.

Kort stund efter kläckningen svälla de ut till betydligt större dimensioner än äggen, hvilket utan tvifvel beror derpå, att de förut hopsjunkna trachéerna fyllas med luft. Hufvudet är relativt mycket stort och särdeles tydligt afsatt hos de nykläckta larverna. Ryggsidan bär redan nu långa hår. I *Svenska myror* har jag fäst uppmärksamheten på myrlarvernas

---

[1] Då äggen faktiskt visa rätt betydliga storleksdifferenser, tycks det mig ligga nära tillhands att antaga, att de större äggen vid passagen genom vagina genom tryck på *receptaculum seminis* skulle kunna åstadkomma en utgjutning af sperman och sålunda befruktas, medan de mindre äggen ej utöfvade ett sådant tryck och derför blefve obefruktade. Dermed i öfverensstämmelse står den af LUBBOCK uttalade åsigten, att honor skulle produceras vid rikligare näring. En annan fråga blir det, om antagandet af en sådan mekanisk inverkan af äggen låter förena sig med hvad man känner om bihonans äggläggning. De obefruktade, d. v. s. hanäggen, läggas af henne i särskilda celler, och visen antages kunna sjelf reglera spermans utträde ur receptaculum. Såvidt jag känner, har någon skillnad i storlek mellan de olika slagen af ägg hos bien ej blifvit anmärkt.

hårformer,[1] hvilka i de flesta fall äro af för slägtena karaktäristisk beskaffenhet. Särskildt skiljas *myrmicider* från *camponotider* genom sina ullhår, som i spetsen äro försedda med dubbla hullingar, hvarvid dock bör märkas, att *Tomognathus* och *Leptothorax* stundom ha några få ullhår med enkel hulling jämte de talrikare med dubbel.[2] Deremot måste jag framhålla, att den, visserligen obetydliga, olikhet, som jag tyckt mig finna mellan de kortare håren hos *Tomognathus* och *Leptothorax*, ej är konstant. Visserligen har jag hos en och annan notorisk *Tomognathus*-larv (kläckt ur af *T.* lagda ägg) iakttagit ullhår, som varit synnerligen djupt klufna i spetsen i form af två långa hullingar, en hårform som ej återfunnits hos någon *Leptothorax*-larv, men då denna hårform äfven hos *T*-larver är sällsynt, kan den ej lemna någon säker ledning för larvernas åtskiljande. Då dertill den allmänna kroppsformen tycks vara fullständigt densamma som hos *acervorum*-gruppen och båda arternas larver ha tandade och i öfrigt lika formade mandibler, ser jag för närvarande ingen möjlighet att skilja dem åt. Förhållandet tyder på den nära slägtskapen mellan de båda slägtena, hvilken för öfrigt framträder äfven i de fullbildade myrornas såväl yttre som inre kroppsbyggnad, liksom jag föröfrigt tror, att den stora öfverensstämmelse, som jag påpekat mellan larverna hos föröfrigt så olika myror som *Tetramorium* och *Anergates*, måste tala för en nära slägtskap mellan dessa senare.

I *Svenska myror* har jag vid ett tillfälle[3] omnämnt en förmodad hudömsning hos mycket små myrlarver. Jag är numera tveksam, om ej denna förmodan grundat sig på bristfällig iakttagelse, i det jag förvexlat ett vid någon mindre larv fasthängande äggskal med ett afdraget larvskinn. Vid flere tillfällen har jag nämligen nu iakttagit äggskalen flere dagar fasthängande vid larvernas ullhår, och då, såsom i det föregående framhållits, larverna strax efter kläckningen växa förvånande fort, får nämnda förvexling sin naturliga förklaring. DEWITZ[3] talar om ett hudombyte på benanlagen hos helt små *rufa*-larver på ett sätt, som gör det sannolikt, att

[1] l. c. sid. 51 samt 258—293.
[2] l. c. sid. 258.
[3] l. c. sid. 53. Den här omnämnda tätare behåringen måste sannolikt bero på tillkomsten af nya hår under den tidigare larvperioden.
[4] *Beiträge zur postembryonalen Gliedmassenbildung bei den Insecten*, sid. 81. (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXX. Suppl. 1878).

han anser en allmän hudömsning samtidigt ega rum. Eljes har någon hudömsning före förpuppningen aldrig blifvit iakttagen hos dessa larver, och någon annan sådan förekommer med största sannolikhet ej, lika litet som någon sådan blifvit iakttagen hos bilarverna,[1] Cuticulans mjukhet och smidighet tyckes sålunda här möjliggöra en tillväxt utan någon sprängning af densamma.

Den allmänna föreställningen — hvilken äfven jag hittills delat — är den, att myrlarver uteslutande matas med flytande näring, som uppstötts ur arbetarnes kräfva. Så är dock ingalunda fallet med *Tomognathus*- och *Leptothorax*-larver, och sannolikt skall ett noggrannare aktgifvande under lupen gifva samma resultat äfven för andra myror, som lefva af animalisk näring.[2] De till föda inlagda myrlarverna slaktades af arbetarne på det sätt, att huden medels några kraftiga hugg med mandiblerna genomborrades, hvarefter safterna uppsögos. Men den fasta och till utseendet torra återstoden kasseras ingalunda, utan sönderslites i mindre stycken, som af arbetarne hållas framför de vanligtvis på ryggen liggande larvernas mun, hvarvid dessas mundelar genast komma i liflig verksamhet. Så snart myran märker detta, plägar hon släppa sitt tag, och larven fortsätter nu att med glupsk aptit tugga på sin skinnbit, som synbart minskas och inom kort fullständigt försvinner. Under fortsatt tuggande vänder myrlarven till och med efter sin bekvämlighet det fasthållna stycket helt behändigt. Utan tvifvel är det de muskulösa maxillernas och underläppens korta, i spetsen grundt klufna palper,[3] som göra tjenst vid fasthållandet och vändandet. Äfven larvernas vid förpuppningen afstötta cuticula tillvaratages af arbetarne på det omsorgsfullaste och utportioneras till föda åt de öfriga larverna. Äfven vid sådana för samhället glädjande tilldragelser som en puppas utveckling till imago vankades extra förplägning för larverna, i det dessa då fingo kalasa på små

---

[1] Janet (Sur *Vespa Crabro* L. Mém. de la Soc. Zool. de France 1895, sid. 78) uppgifver sig ha iakttagit två hudömsningar hos larven af *Vespa Crabro*.

[2] Under sådana förhållanden måste jag medgifva *möjligheten* af Schimenz' förut betviflade tydning af exkrementsäckens funktion såsom skydd för mellantarmens epitel mot fasta kroppar. Dock tror jag fortfarande, att åtskilligt talar för min tolkning. Jfr *Om digestionssekretionen* etc., sid. 14 (Bih. Vet. Akad. Handlingar, Bd 16. Afd. IV. N:o 2. 1890).

[3] Se *Svenska myror*. sid. 51.

stycken af det skinn, som afklädts deras tidigare utvecklade syskon. Man skulle knappast kunnat föreställa sig denna chitinhud såsom någon njutbar föda. En gång sågs till och med en arbetare erbjuda en larv ett äggskal, som nyss blifvit öfvergifvet af sin invånare. Detta ratades dock af larven. Ägg förtärdes visserligen ofta af arbetarne, men gåfvos ej direkt åt larverna. Deremot såg jag vid ett par tillfällen *Tomognathus*-arbetare, som grepo små, nyss utkläckta larver och bjödo dem till föda åt de äldre larverna, på vanligt sätt hållande dem framför dessas mun. Äfven med flugor höllo mina *T-L*-samhällen tillgodo. I synnerhet var det thoracalmuskulaturen, som tillvaratogs och användes till larvföda. Vid muskelknippenas bortslitande medföljde ofta större och mindre stycken af det thoracala chitinskelettet, hvilka alls ej tycktes vålla larverna något hinder, utan likaledes förtärdes. Den mest uppskattade födan tycktes vara puppor af deras egen art. Deremot kunde de ej förmås att förtära vare sig larver eller puppor af *Formica* eller *Lasius*. Emellertid måste de larver eller puppor af *Leptothorax*, som inlades till föda, förut dödas, eljes hände det, att de adopterades bland samhällets egna larver. Detta inträffade t. ex. med en *tuberum*-larv, som under en längre tid uppföddes i ett *T-L*-samhälle, derefter förpuppades och slutligen utvecklades till en liten *tuberum*-arbetare, hvilken förhöll sig på samma sätt, som om han vistats i sitt eget samhälle, matade och putsade larverna och utan fruktan meddelade sig med sina stora kamrater, bland hvilka han tycktes väcka ett visst uppseende genom sitt afvikande utseende.[1]

Angående larvperiodens längd kan ingenting med bestämdhet sägas, enär samtidigt larver i alla storleksgrader funnos, hvarjämte deras ständiga omflyttning gjorde det nästan omöjligt att med säkerhet följa utvecklingen hos några enskilda. Så mycket är åtminstone visst, att ingen larv vare sig af *Tomognathus* eller *Leptothorax acervorum* förpuppades

[1] Det behöfver knappt framhållas, att detta fall talar till förmån för DARWINS förmodan om uppkomsten af instinkten att göra slafvar. I samma riktning kan tydas ett fall, då jag funnit rätt talrika arbetare af *Lasius flavus* i ett samhälle af *Lasius niger*. Den senare arten, som är den stridbarare, ses ofta använda arbetare af den förra arten såsom föda åt sina larver. På samma sätt användas troligen — fastän det ej är direkt iakttaget — *flavus*-larver och puppor. Ett tillfälligt uppskof med dessas dödande är väl den antagliga förklaringen på, att *flavus*-arbetare träffades såsom samhällsmedlemmar i ett *niger*-bo.

inom kortare tid än 4 månader efter kläckningen. För jämförelsens skull kan nämnas, att *sanguinea*-larver, som kläcktes i midten af maj, förpuppades efter 20 dagar. Dessa närdes uteslutande med socker.

Sannolikt tyder den exceptionelt långa larvperioden hos *T-L* på att något för deras trefnad och normala utveckling vigtigt näringsämne fattades dem under fångenskapen. Oseden att uppäta den egna afkomman talar derför. I det fria har jag sett provianterande *Leptothorax*-arbetare hemföra små dödade bladlöss samt en och annan af de i trästubbar lefvande små skalbagglarverna. De bladlöss, som jag under vintern anskaffade från ett växthus, föllo dock ej i smaken.

Slutet af larvperioden hos myrorna bildas, som bekant, af ett slags pseudochrysalidstadium, som genomgås på längre eller kortare tid. I *Svenska myror*[1] har jag ej betecknat detta annat än såsom ett *ofta, isynnerhet hos myrmicider*, förekommande fenomen. Numera måste jag beteckna det såsom regel, såsom ett stadium, hvilket nödvändigtvis måste passeras. Orsaken till, att det undandragit sig uppmärksamheten hos *camponotider*, är den, att det hos larverna af denna familj begynner först efter inspinningen i kokongen.

Begynnelsen af detta stadium kännetecknas af exkrementsäckens afgång. Det tomrum, denna lemnar efter sig, ger åt larvens abdomen ett mot dess förra cylindriska form kontrasterande plattadt utseende, i det den på midten är insjunken, men har förtjockade sidokanter. Inom kort återtager emellertid abdomen sin cylindriska form, men är nu smalare än förut. Härvid antager hela kroppen en ogenomskinlig gulhvit färg, utom den allra främsta delen, innefattande hufvudet och det derbakom, nedanför prothoracalkröken befintliga kroppspartiet,[2] hvilket ännu en tid bortåt bibehåller den för larven utmärkande halfgenomskinliga opalartade färgen. Samtidigt och i samband med minskningen i abdomens omfång synes larvhuden skrynklig och låter efter någon tids förlopp mer eller mindre tydligt urskilja den derunder ännu dolda puppans form. Härvid har man tillfälle att se, hurusom larvens hufvud endast motsvarar en mindre del af den fullbildade myrans, nämligen dess *clypeus* och mundelar, medan åter öfriga delar af den fullbildade

[1] Sid. 54.

[2] Till läget motsvarande anläggningsstället för vingar och extremiteter.

myrans hufvud anläggas i de närmast bakom hufvudet belägna larvsegmenten. »Pseudochrysaliden» upptager ingen föda, hvilket naturligtvis står i samband med den fullständiga regeneration af mellantarmens epitel, som med exkrementsäckens afgång tager sin början.

Vid exkrementsäckens ytterst långsamma framträdande hos *Tomognathus*-larverna synas stundom *Leptothorax*-arbetarne vilja påskynda dess afgång genom att med käkarne draga i densamma. De fullständigt afförda exkrementsäckarne plägade länge kringbäras af arbetarne, men om deras slutliga öde är jag oviss. I alla händelser såg jag dem aldrig bjudas åt larverna till föda, hvilket jag särskildt framhåller till jämförelse med förhållandet hos termiterna, hvilka, enligt GRASSI,[1] med största begärlighet äta hvarandras exkrement och äfven delvis uppföda larverna dermed.

Sedan larverna på ofvannämnda sätt förberedt sig till förpuppning, tillbragte de under senare hälften af december i pseudochrysalidstadiet en tid af omkr. 14 dagar,[2] i början af maj deremot blott 6—7 dygn. Ännu kortare hvilotid åstadkoms under hösten 1895 genom att sätta de af myrorna bebodda glaslådorna i en varm kakelugnsnisch, hvarest myrorna sjelfva reglerade temperaturen genom att vid högre värmegrad placera larver och puppor längre utåt den kant af lådan, som nådde utanför nischen, hvaremot de, i den mån nischens temperatur sjönk, buro pupporna allt längre in. Pseudochrysalider och puppor utsattes alltid för högre värmegrad än larverna. Pseudochrysalidstadiet varade under dessa omständigheter 4—5 dygn.

I de två fall, då förpuppningen iakttogs, tillgick så, att larvhudens cuticula först brast på hufvudets öfre del och derefter, tack vare upprepade slickningar af än den ene, än den andre *Leptothorax*-arbetaren, så småningom makades nedåt mot abdomens spets, hvarifrån den slutligen bortslets af en myra, som sedan fördelade den på ofvanbeskrifna sätt till föda åt de andra larverna. Ungefär en timme åtgick till denna hudömsningsprocess.

---

[1] GRASSI, B. e SANDIAS A.: Costituzione e sviluppo della Società dei Termitidi. Catania 1893 [Atti dell' Accademia Gioenia di Sc. Nat. (4) Vol. VI e VII]. Arbetet utförligt refereradt af EMERY i Biol. Centralblatt, 15 Dec. 1893.

[2] Den förstnämnde *tuberum*-arbetaren hvilade såsom pseudochrysalid i slutet af december under 10 dagar.

Pupptidens längd vexlade dels efter temperaturen, dels efter könet, dock ej alltför regelbundet, men dock så, att i allmänhet hanarnes pupptid, under i öfrigt lika yttre omständigheter, visade sig något kortare än honornas.[1] Sålunda var pupptiden under december—januari för 3 hanar 21 dygn, för 5 d:o 22 dygn, för 1 d:o 23 dygn samt för ännu 1 d:o 25 dygn. I maj—juni var pupptiden för 1 hane 20 dygn, för 2 d:o 21 dygn, för 1 d:o 22 dygn samt för ännu 1 d:o 25 dygn. Då under hösten 1895 myrorna på ofvanbeskrifna sätt sjelfva hade tillfälle att reglera temperaturen, nedbragtes pupptiden betydligt. Under dessa omständigheter var den för 8 hanar 10 dygn, för 11 d:o 11 dygn samt för 7 d:o 12 dygn. Sålunda utgjorde pupptiden för 26 hanar 10—12 dygn, för 13 andra 20—23 dygn samt för endast 2 hanar 25 dygn. Härvid får ej glömmas, att för de 26 förstnämnda temperaturen under pupptiden temligen konstant hölls åtskilliga grader högre än för de senare, under hvilkas pupptid temperaturen hade vexlat ganska betydligt.

Under dec.—jan. var pupptiden för 2 *Tomognathus*-honor 22 dygn, för 3 andra 26 dygn. Under maj—juni var den iakttagna pupptiden för 2 honor 24 dygn.[2] Den ofvan omtalade placeringen af mina artificiella myrbon i en varm kakelugnsnisch nedbragte pupptiden för 2 honor till 12 dygn.

Den ofvan framhållna skillnaden mellan pupptiderna för hanar och honor är sålunda visserligen ej stor, men tydlig, och dermed sammanhänger möjligen den omständigheten, att i de flesta myrsamhällen hanar pläga utvecklas något före honorna, hvarvid det dock måste framhållas vara alldeles obekant, huruvida äggen till de olika könen lagts samtidigt eller ej, likasom man ej heller känner, om larvperiodens längd visar någon regelbunden olikhet för hanar och honor.

Första antydan till att imago känner sig redo att framträda ur pupphöljet ser man i några svaga böjningar på de yttre tarslederna, hvarefter äfven petiolarmusklerna börja vakna ur sin vanmakt, hvilket yttrar sig i sidorörelser med abdomen. Puppans cuticula brister i regeln öfver de främre kroppsdelarne och makas af arbetarne under ständiga slick-

---

[1] Samtliga de iakttagna honpupporna voro försedda med oceller, hvarför det kan anses berättigadt att betrakta dem såsom utvecklade honor till skillnad från arbetare.

[2] I samma samhällen iakttogs under dec.—jan. för en *tuberum*-arbetare en pupptid af 35 dygn samt maj—juni för 2 små *acervorum*-honor en pupptid af 25 dygn.

ningar allt längre bakåt, så att den till sist hänger såsom ett hopviket bihang vid abdomens spets, som sist befrias. Är den blifvande medborgaren bevingad, så pläga vingspetsarne ofta sitta kvar i sina höljen till detta sista ögonblick och befrias slutligen fullständigt genom arbetarnes energiska ryckningar.

Frågan, huru ur det indifferenta myrägget tre eller ännu flera olika slags individer kunna utvecklas, har i samband med den brännande ärftlighetsfrågan blifvit ett spörsmål, som i nyaste tid ifrigt debatterats. Att äggets befruktning skulle gifva anledning till utveckling af honor, respektive arbetare, medan obefruktade ägg skulle gifva upphof till hanar, antages allmänt, och ehuru jag tror mig ofvan ha påvisat tvänne fall, i hvilka äfven ur obefruktade ägg honor utvecklats, vill jag ej fästa mycken vigt dervid, förrän fullständigt bevisningsmaterial föreligger. Om betingelserna för äggets och larvens utveckling till fungerande hona eller arbetare äro deremot meningarne delade, och här gäller hufvudfrågan, om anlagen till arbetarnes från de funktionsmässiga honorna så afvikande kroppsbyggnad redan finnas i grodden eller om de uppstå genom yttre inflytelser under individens utveckling. Eller, för att använda det moderna uttryckssättet: äro olikheterna af *blastogent* eller *somatogent* ursprung?

Sedan frågan i samband med tvisten om förvärfvade egenskapers ärftlighet eller icke- ärftlighet först blifvit bragt å bane af WEISMANN[1] hafva ytterligare inlägg gjorts deri dels af hans motståndare HERBERT SPENCER[2] och OSCAR HERTWIG,[3] dels af PLATT BALL,[4] EMERY,[5] FOREL,[6] WEISMANN[7] sjelf samt WASMANN.[8]

Ehuru frågan sålunda fått en mångsidig belysning, kan dock det invecklade problemet ännu ej sägas hafva erhållit en definitiv lösning. De felande förutsättningarne äro ännu

---

[1] A. WEISMANN: Die Allmacht der Naturzüchtung. Jena 1893.

[2] HERBERT SPENCER: A Rejoinder to Professor WEISMANN. London 1893.

[3] OSCAR HERTWIG: Zeit- und Streitfragen der Biologie. Jena 1894.

[4] W. PLATT BALL: Neuter Insects and Lamarckism [Natural Science, Vol. IV. N:o 24. Febr. 1894. sid. 91].

[5] C. EMERY: Die Entstehung und Ausbildung des Arbeiterstandes bei den Ameisen. [Biologisches Centralblatt Bd XIV. 1894. sid. 53].

[6] A. FOREL; Ueber den Polymorphismus und Ergatomorphismus der Ameisen. [Verhandl. der Gesellsch. deutschen Naturforsch. u. Aertzte in Wien 1894. sid. 142].

[7] A. WEISMANN: Äussere Einflüsse als Entwicklungsreize. Jena 1894.

[8] E. WASMANN: Die ergatogynen Formen bei den Ameisen und ihre Erklärung. [Biol. Centralbl. Bd XV. N:o 16 och 17 1895, sid. 606 och 625.]

alltför betydande, så att alla hittills gjorda tolkningsförsök snarast måste betraktas såsom i luften sväfvande hypoteser, för hvilka de vigtigaste faktiska grundvalarne saknas. Till dess en serie planmässiga experiment till utrönande af yttre inflytelsers inverkan dels på ovarierna, dels på de postembryonala utvecklingsprocesserna kommit till stånd, är man nästan uteslutande hänvisad till analogislutens ofta bedrägliga ledning.

För öfversigtlighetens skull vill jag härnedan i största korthet sammanfatta *hvad vi veta* och *hvad vi icke veta* af omständigheter, som på frågans lösning kunna öfva något väsentligare inflytande.

Alltså, *vi veta:*

1) att värme stegrar äggläggningsförmågan såväl hos honor som hos arbetare, sannolikt till följd af den genom den lifligare ämnesomsättningen stegrade aptiten och det ökade näringsupptagandet; *att sålunda näringsöfverskottet kommer ovarierna till godo.*

2) att ägg, lagda af samma hona, kunna variera i storlek, hvilket gifver anledning till misstanken, att vissa ägg innehålla mera näring för embryot, och att således redan i ägget förutsättningarne för individens utveckling, hvad näringen angår, ställa sig olika;

3) att ur arbetarnes obefruktade ägg åtminstone i de flesta fall hanar framgå;

4) att ur i fångenskapen lagda ägg sällan honor utvecklas;

5) att de befruktade honor, som efter parningen lemnat sitt födelsesamhälle för att grundlägga ett nytt, under sin frivilliga inspärrning lifnära sig af sina egna ägg och uppföda några få larver medels någon ur kräfvan (och munsäcken?) uppstött näring; att dessa larver utvecklas till mycket små arbetare;

6) att i myrsamhällena larverna näras dels med af arbetarne (hos myrmiciderna äfven af honorna) uppstött flytande näring, dels med hvarjehanda fasta födoämnen, som ej bearbetats i arbetarnes munsäck eller kräfva;

7) att i myrsamhällenas årsgenerationer hanar pläga utvecklas före honorna;

8) att vingarnes och flygmuskulaturens försvinnande hos steklarne oftast åtföljes af en genomgripande förändring af flygmusklernas fästen, d. v. s. det thoracala chitinskelettet;

9) att liknande koadaptiva ombildningar icke blott äro utmärkande för alla myrarbetare, utan äfven hafva försiggått med flera honor och hanar;

10) att stundom jämte den vinglösa och ombildade honan eller hanen den vingade och typiska ännu fortlefver utan några mellanformer dem emellan, hvilket gifver anledning till misstanken, att dimorfismen uppstått plötsligt och oförmedladt;

11) att de karaktärer, som utmärka den typiska arbetaren till skillnad från honan, äro dels af regressiv natur, såsom reduktionen af *receptaculum seminis*, ovarierna, ögonen, vingarne och deras muskler och muskelfästen, dels af progressiv natur, såsom mandiblernas och deras musklers samt i samband dermed hufvudets ökade storlek, hjärnans starkare utbildning samt utvecklingen af vissa instinkter;

12) att mellan vissa arters honor och arbetare typiskt träffas en hel serie af öfvergångsformer, såväl i storlek som kroppsform, och att detta uteslutande är fallet hos arter, mellan hvilkas honor och arbetare, äfven vid jämförelse mellan de extrema formerna, olikheterna, särskildt i storlek och ovariernas utbildning, ej äro synnerligen stora;

13) att hos andra arter dylika mellanformer uppträda sporadiskt och aldrig bilda någon fullständigt sammanbindande serie.

14) att honorna i regeln äro större än arbetarne, men att, särskildt hos de under n:o 12 åsyftade arterna, stundom en del honor ej äro arbetarne öfverlägsna i detta afseende, hvilket talar mot antagandet, att postembryonal näring kunde öfva inflytande på könet;

15) att af arbetarne hos många arter finnas olika »kaster», som stundom utan gräns öfvergå i hvarandra, än åter stå alldeles isolerade; att vidare de olika kasterna kunna förekomma i vexlande talrikhet;

16) att dessa kaster hos vissa arter visa kolossal skillnad i storlek jämte långt gående olikheter särskildt i hufvudets och mandiblernas form och proportioner, hvilket allt gör antagandet af den postembryonala näringens inverkan ännu mera tvifvelaktig;

17) att arbetarne visa alla gradationer i ovariernas reduktion ända till försvinnande af äggrören;

18) att arbetarne af de flesta myror kunna lägga utvecklingsdugliga ägg och att deras ovarier således, trots reduktionen af äggrörens antal, ej kunna betraktas såsom rudimentära, om i detta ords betydelse inbegripes funktionslöshet, ej blott minskad funktion.

Vi veta ej:

1) *om olika stora ägg* (således sannolikt innehållande olika mängder af näring för embryot) *gifva upphof till olika kön resp. kaster;*

2) *om verkliga orsaken till att hanar utvecklas ur obefruktade ägg just är bristen på befruktning*; ty dels ställa sig, som bekant, förhållandena i detta afseende mycket olika hos närstående arter inom stekelgruppen (vore verkligen befruktningen *causa efficiens* till utvecklingen af honkön, så borde det vara en allmänt gällande biologisk lag att ur obefruktade ägg endast hanar skulle framgå), dels visar sig efter befruktningen en mycket stark tillväxt af äggrören och en lifligare äggproduktion, således en ökad näringstillförsel och lifligare omsättning i ovarierna, till hvilken befruktningen endast kan vara hvad WEISMANN skulle kalla en »*auslösende Reiz*»; periodiskt ökad eller minskad näringstillförsel till ovarierna och deraf betingad vexling i det hvarje ägg åtföljande förrådet af embryonalnäring *kan* således vara den närmaste orsaken till vexlingen af kön resp. kaster;

3) *om embryonal- och larvperioderna äro olika för olika kön och kaster, och om den senares längd vexlar efter näringens beskaffenhet*;

4) *om honlarverna för sin utveckling behöfva mera näring än arbetarnes och hanarnes* (påståendet, att så skulle vara förhållandet, framställes visserligen ofta, men jag söker förgäfves i literaturen efter beviset och förmodar, att samma påstående är ett analogislut från förhållandet hos bien);

5) *huru beskaffad den näring är, som af myrorna uppstötes till larvföda, och om deri ingå sekretioner från myrornas körtlar;*

6) *om vissa larver näras uteslutande eller åtminstone företrädesvis med uppstött näring, medan andra skulle få ej bearbetad föda;*

7) *om brist på föda under larvstadiet kan vara orsaken till arbetarnes obetydligare storlek, eller om denna är en*

blastogen arbetarekaraktär (att döma deraf, att honor kunna vara lika små som arbetare af samma art, ser det ut, som om den postembryonala näringens mängd kunde öfva inflytande på storleken, hvilket äfven tycks framgå af ofvan påpekade förhållande med de af isolerade honor uppfödda mycket små arbetarne; direkta försök måste dock äfven här afgöra frågan);

8) *om bristfällig näring under larvstadiet kan vara orsaken till ovariernas och andra kroppsdelars reduktion;* detta bestrides af WEISMANN[1] under hänvisning till hans bekanta försök med köttflugor; det förefaller ju dock rimligt, att den näring, som är knapp, i första rummet användes till för lifvet nödvändiga organ och att således mindre vigtiga försummas och bli outvecklade; så kunde ju t. ex. tydas det förhållande, att större arbetare i regeln ha flere äggrör än mindre; att näringsöfverskott hos den utvecklade arbetaren kommer de vid knapp föda försummade ovarierna tillgodo har ofvan framhållits; då WEISMANN uttalar sin sats, att »*försvinnandet af ett typiskt organ är ej en ontogenetisk process, utan en phylogenetisk, som aldrig i något fall beror på de näringsförhållanden, för hvilka individen varit utsatt*», så förbiser han biens bekanta förmåga att genom användning af olika föda låta samma larv utveckla sig till en drottning med utvecklade ovarier och receptaculum seminis eller till en arbetare med föga utvecklade ovarier och *utan receptaculum seminis;* ett för individens lif ovigtigt, men för samhället vigtigt organ kan således i detta fall genom olika postembryonal näring förkväfvas eller utvecklas; försöket med flugorna, som, trots bristfällig näring och trots deraf framkallad obetydlig storlek, dock bevisligen hade fullt utbildade fortplantningsorgan, bevisar ingenting, ty en flughona med rudimentära ovarier är en dålig fluga, som ej duger till någonting, medan deremot en myrarbetare med få eller inga äggrör och utan receptaculum seminis är en lika god arbetare som en med äggrör utrustad, emedan äggrören här sakna all betydelse för artens bibehållande;[2] direkta försök måste dock äfven i detta fall fälla utslaget;

---

[1] *Äussere Einflüsse* etc. sid. 25.

[2] Då emellertid arbetarnes ofruktsamhet ej är absolut utan endast relativ, förefaller det att vara ett mindre lyckligt val, då WEISMANN framdrager just

9) *om bristfällig eller öfverflödande näring under postembryonaltiden kan i väsentlig mån förändra kroppsdelars typiska form och proportioner;* detta förefaller i betraktande af de ofantliga olikheterna mellan könen och arbetarekasterna hos vissa myror ytterst osannolikt och torde för förfäktarne af arbetarekaraktärernas somatogena ursprung vara omöjligt att leda i bevis;

10) *om mellanformerna mellan honor och arbetare produceras endast af vissa honor och deras egenskaper således äro blastogena, eller om de framkallas af näringsförhållanden och således äro somatogena;*

11) *om ovarialanlagen utvecklas före eller efter anlagen till vingar och thoracalmuskulatur.*

Af det ofvanstående torde det framgå, huru svårt, för att icke säga omöjligt, det med vår nuvarande kunskap om hithörande förhållanden måste vara att bilda sig en grundad mening om uppkomsten af arbetarne hos de sociala steklarne. Liknande svårigheter möta vid försöken att förklara mellanformerna mellan honor och arbetare, om man ej, såsom jag redan försökt,[1] tolkar dem såsom atavistiska former, hvilka hämmats i utvecklingen och derför ej nått det för arbetarne

---

myrorna såsom bevis för lifsformernas omgestaltning utan förärfning af funktionella variationer. Då W. (*Die Allmacht der Naturzüchtung*, sid. 44) anser, att de få af arbetare frambragta hanarne, om de också i latent skick ärft några af arbetarnes fördelaktiga afvikelser, dock aldrig skulle kunna göra dessa till för hela samhället utmärkande egenskaper, så förefaller detta att vara en motsägelse mot just de principer, som W. så varmt förfäktar. De fördelaktiga variationerna måste ju alltid ha uppstått hos en minoritet, hvars bättre afkomma dock blifvit föremål för urval och sålunda slutligen kommit i majoriteten. Tydligare *bevis* för W:s åsigt förefalla termiterna att vara, enär deras arbetare stanna på larvstadiet och i detta outvecklade tillstånd ej kunna fortplanta sig. Här måste således föremålet för urval ha varit den hona, som lade sådana ägg, att de ur dem framgångna individerna ej nådde typisk utveckling. Man vet nu emellertid genom Grassi, att äfven äldre dylika larvarbetare genom lämplig föda kunna göras fortplantningsdugliga. En annan sak, som jag redan förut framhållit (*Svenska myror*. sid. 124) och som i detta sammanhang väl förtjenar att begrundas, är, att hos tvänne långt från hvarandra stående myrslägten, *Polyergus* och *Strongylognathus*, hanarne hafva samma egendomliga mandibelform, som dessa röfvarmyrors arbetare först måste ha förvärfvat till fruktansvärda mordvapen på sina röfvartåg. Då hanarne aldrig använda sina mandibler vare sig till angrepp eller försvar, hvarför ha då också de fått den från alla närstående arters så afvikande formen? Uppkomsten och befästandet af denna karaktär hos arbetarne låter sig lätt förklaras på det sätt, att de honor, som producerat arbetare af ifrågavarande mandibelform, blifvit jämte hela sitt samhälle föremål för urval. Men huru kan det naturliga urvalet ha medverkat att bibehålla äfven för hanarne såsom artkaraktär en för dem betydelselös förändring i ett betydelselöst organ?

[1] *Svenska myror*, sid. 75.

typiska utseendet, utan stannat på ett i vissa afseenden om honan erinrande stadium. Härvid bortser jag tillsvidare från den bekanta mellanformen hos *Polyergus* med en honas storlek och ovarier, men med en arbetares thorax. Skulle det visa sig, att denna form vore utrustad med receptaculum, så vore den, såsom förut blifvit anmärkt, utan tvifvel att betrakta såsom en verklig hona, hvadan *Polyergus* skulle ha dimorfa honor. Då inga mellanformer mellan de båda slagen af honor, den vingade och den vinglösa, finnas, torde den senare kunna betraktas såsom en plötslig och oförmedlad variation af tillräckligt selektionsvärde för att så småningom utränga den vingade formen. Man jämföre i detta afseende de dimorfa hanarne hos *Ponera punctatissima* samt förhållandet hos *Formicoxenus* och *Cardiocondyla Stambuloffii*, hos hvilka senare den vingade hanformen redan fått rymma fältet för den vinglöse, liksom hos *Tomognathus* den vinglösa, arbetareliknande honan är den enda som numera produceras. Hos ingendera af dessa fyra arter finnas några verkliga mellanformer mellan den vingade och vinglösa formen, som kunna tyda på en småningom skeende öfvergång. Man kan derför knappt förmoda, att ett stadium likt *Anergates*-hanens passerats af de nämnda arternas hanar, liksom det måste anses föga sannolikt, att *Anergates*-hanen håller på att förvandlas till en arbetareliknande hane. Syftemålet, förlusten af flygförmågan, har redan uppnåtts, då hans vingar äro rudimentära.

WASMANN anser[1] uppkomsten af den vinglösa, arbetareliknande honan hos *Polyergus* kunna förklaras såsom en genom förändrad föda framkallad modifikation i den postembryonala utvecklingen. Om nämligen ingen hona efter svärmningen blifvit kvarhållen i samhället, så skulle arbetarne söka afhjelpa denna brist genom att åt en arbetarelarv egna samma omvårdnad, som eljes blott kommer en honlarv till del. Hade då denna arbetarelarv redan passerat det stadium i sin utveckling, då vinganlagens vidare utbildning afstannat, så skulle resultatet bli en vinglös, arbetareliknande hona. Här förutsätter således W., att ovarialanlagens differentiering till hon- eller arbetareovarier skulle ega rum senare än vinganlagens differentiering. Vid denna förklaring uppstår, så-

[1] *Die ergatogynen Formen bei den Ameisen etc.* (Biol. Centralbl. 1895, sid. 625).

som W. sjelf framhåller, en särskild svårighet derigenom, att det är *fusca*-slafvar, som uppföda *Polyergus*-larverna, och *fusca* har sjelf aldrig några vinglösa honor, men deremot, utom sina vingade honor af typisk storlek, åtskilliga små och bevingade honor, hvilka WASMANN betraktar såsom ett särskildt slags mellanformer mellan honor och arbetare under namn af »*mikrogyner*». Uppkomsten af dessa vill han likaså förklara genom arbetarnes bemödanden att af arbetarelarver uppföda honor. Orsaken till att resultatet, när det gällde *Polyergus*, skulle bli en vinglös hona, men hos *fusca* sjelf en vingad hona med typisk thoraxbildning anser W. kunna vara den, att hos *fusca* vinganlagens differentiering skulle ega rum på ett senare stadium i larvens utveckling. Det förefaller dock mindre sannolikt, att tiden för samma kroppsdelars anläggning och utbildning skulle ställa sig så olika hos närstående former. I alla händelser kräfvas direkta undersökningar.

Äfven uppkomsten af de öfriga slagen af mellanformer mellan honor och hanar söker W. förklara genom antagandet, att arbetarne skulle använda olika näring för olika stadier i larvernas utveckling. Bland dessa olika slag af mellanformer vill jag här i korthet omnämna de af W. s. k. »*pseudogynerna*», emedan W. vid flere tillfällen[1] uttalat sig mot min tydning af dessa egendomliga former såsom atavistiska. Han säger derom: »*Die Bildung ihrer Brust und ihre grosse Zahl in manchen Kolonien spricht zwar für diese Erklärung; aber ihre ganze Erscheinung und Benehmen macht einen so krüppelhaften, fast monströsen Eindruck, dass ich sie eher für krankhafte Missbildungen halte; wenn sie ein Rückschlag sind, sind sie jedenfalls ein pathologischer und legen kein gutes Zeugniss ab für die Existenzfähigkeit ihrer Ahnen.*» De ifrågavarande formerna äro af växlande storlek, dock aldrig större än de största arbetarne. I sin thoraxbildning, särskildt i den starka utbildningen af mesonotum, samt i hufvudets form erinra de om honorna, fastän thoraxbildningen aldrig fullständigt liknar dessas samt vingar äfvensom flygmuskler saknas. Abdomen och ovarier äro en arbetares. De deltaga aldrig i arbetarnes sysslor och förefalla öfver hufvud taget slöa och likgiltiga. Dylika mellanformer mellan honor och arbetare förekomma

[1] *Ueber die verschiedenen Zwischenformen von Weibchen und Arbeiterinnen bei Ameisen.* (Stett. entomol. Zeit. 1890, sid. 307). *Ergatogyne Formen bei Ameisen* etc. (Biol. Centralbl. 1895 sid. 629).

oftast hos *Formica*-arter, isynnerhet *sanguinea*. W. säger sig aldrig ha träffat dem i större antal än 20 % af hela samhället. Redan i *Svenska myror* (sid. 216) omnämner jag fyndet af ett *sanguinea*-samhälle, der dessa mellanformer utgjorde 40 % af hela samhället.

Det envisa återuppträdandet af dessa egendomliga former hos flere arter af samma slägte visar, att det ej är fråga om en tillfällig variation, utan om en monstruositet med en återkommande orsak, hvilken denna än må vara.

Hvad nu atavismen angår, så torde med fog kunna frågas, hvar gränsen går mellan patologisk och atavistisk bildning. Är icke den senare alltid mer eller mindre patologisk? I alla händelser veta vi ingenting med visshet om dess orsaker i de särskilda fallen, men anse den vara en utvecklingshämning. Är nu den ontogenetiska utvecklingen ett med stora uteslutningar och förkortningar verkställdt sammandrag af stamformernas historia, så följer deraf, att en atavistisk form aldrig kan bli fullständigt lik någon af de utdöda stamformerna, utan blott i flere eller färre detaljer, hvadan han stundom måste förefalla att vara en för existensen mindre väl rustad lifsform, såsom just förhållandet är med de ifrågavarande mellanformerna. Min mening kan sålunda naturligtvis ej ha varit, att myrarbetarne i något stadium af den phylogenetiska utvecklingen liknat individerna i fråga, lika litet som jag kan påstå, att menniskan såsom sådan någonsin varit utrustad med bicornisk uterus, derför att i sällsynta fall individer med denna abnormitet anträffas. Men emedan jag är benägen att föreställa mig arbetarnes uppkomst hos myrorna såsom en plötslig och oförmedlad fördelaktig variation, måste jag betrakta dessa mellanformer såsom hämmade i sin utveckling, innan de nått fram till det typiska arbetarestadiet med dess fullständiga sammansmältning af thoracalsegmentens olika delar samt dess starkare tillväxt af pronotum, sedan redan mesonotum blifvit hämmadt i sin tillväxt.

Orsaken till uppkomsten af »pseudogyner» hos *Formica*-arterna anser W. deremot vara utvecklingshämning af en i början till hona uppfödd larv, som under senare delen af sin larvperiod matades med arbetareföda (då skulle ju orsaken vara densamma, som i andra fall skulle gifva upphof till »mikrogyner», d. v. s. vingade, men små honor!) Anledningen

till detta arbetarnes förfaringssätt skulle vara *Lomechusa*-larvernas förödande härjningar bland de till arbetare afsedda äggen och larverna. Myrorna skulle då söka rädda situationen genom att förändra behandlingssättet för den närmast föregående generationens larver, hvilka, enl. W., skulle varit afsedda till honor. Här tycks W. vilja tillskrifva myrorna en ganska högt uppdrifven reflektionsförmåga, som han eljes ej vill tillerkänna dem. I alla händelser blir resultatet dåligt, och det afsedda ändamålet uppnås ej.

Anses det åter, att här är fråga om en fullkomligt instinktmässig handling, så kvarstår i alla fall det oförklarliga förhållandet, att instinkten skulle drifva myrorna att producera odugliga kretiner, skadliga för samhället såsom uteslutande tärande.

I förevarande fall skulle det vara lätt att öfvertyga sig, huruvida dessa »pseudogyner» leda sitt ursprung från vissa honor eller bero på arbetarnes inverkan på larverna. Man behöfde nämligen blott infånga honorna i ett af de ej sällsynta samhällen, der dylika »pseudogyner» träffas, och antingen låta dem sjelfva uppföda sin afkomma eller låta dem få några arbetare till biträde, men sorgfälligt utesluta alla *Lomechusa*-individer, som skulle kunna förleda arbetarne till de misslyckade försök, hvilka W. vill tillskrifva dem.

Ehuru Wasmann i sina ofvanciterade arbeten omnämnt de öfriga af mig anträffade mellanformerna, har han förbisett en, som i hans gruppering måste bilda en afdelning för sig. I *Svenska myror* (sid. 75) omnämner jag mig nämligen ha anträffat tvänne individer med fullkomligt typisk arbetarebyggnad, men med omkr. 1 mm. långa, hopskrumpna rudiment af framvingar, liknande *Anergates*-hanens. Den ene af desse individer var en *sanguinea*, den andre en *rufibarbis*. Båda voro större arbetare. Hvilket tillvägagående af arbetarne med larverna till ifrågavarande individer skulle kunnat gifva detta resultat? Fältet är öppet för spekulationen. Sjelf betraktar jag dem såsom atavistiska bildningar. Utvecklingshämningen är i detta fall, liksom i fråga om nyssnämnda »pseudogyner», negativ, d. v. s. ett organ, som typiskt förkväfves redan i anlaget, har i detta fall fått fortsätta sin utveckling någon tid.

Tomognathus-Leptothorax-samhällenas uppkomst.

I *Svenska myror* har jag på grund af försök, som anställts med fångna *Tomognathus-Leptothorax*-samhällen, framställt tvänne gissningar angående dylika samhällens uppkomst. Dels kunde man nämligen tänka sig, att någon *Tomognathus*-individ inträngde i ett *Leptothorax*-samhälle och, fastän i början fiendtligt bemött, såsmåningom lyckades göra sin närvaro tolererad och slutligen betraktades såsom samhällsmedlem. Dels åter vore det tänkbart, att någon eller några *Tomognathus*-individer öfverföllo ett *Leptothorax*-samhälle, fördrefvo alla fullt utvecklade individer och ur de puppor och larver, som flyktingarne lemnat i sticket, skaffade sig slafvar.

De gjorda försöken tycktes lemna stöd åt båda dessa tolkningar. Dock föreföll af vissa skäl den senare sannolikare, hvilket också bekräftas af de senare årens iakttagelser. De skäl, som tala derför, äro följande.

I ett i början af juli föregående år anträffadt samhälle (n:o 7) funnos förutom 11 *Tomognathus*-individer rätt talrika hanar och honor af *Leptothorax acervorum*, alla nykläckta, talrika larver samt både ♂-, ♀- och ☿-puppor af *Leptothorax*, men deremot ingen *Tomognathus*-puppa samt ingen enda utvecklad *Leptothorax*-arbetare. Frånvaron af *Tomognathus*-puppor och *Leptothorax*-slafvar visar påtagligt, att detta samhälle uppstått på det sätt, som jag förut förmodat, i det de 11 *Tomognathus*-individerna fördrifvit hela *Leptothorax*-samhället och satt sig i besittning af såväl dess bo som af de vid den brådskande flykten kvarlemnade larverna och pupporna. Ur dessa hade, sannolikt under den föregående dagen, de nämnda hanarne och honorna utkläckts, men ännu ingen arbetare. Sådana kläcktes dock ur de redan mogna pupporna under de närmaste dagarne i fångenskapen, då äfven hanarne och honorna beröfvades sina vingar, hvilka bihang *Tomognathus*, såsom å annat ställe nämnes, under inga förhållanden tillåter sina slafvar att bära. En *Leptothorax*-arbetare, som vid infångandet af detta samhälle träffades krypande på samma stubbe, dödades inom kort, sedan han insläppts till de öfriga. Sannolikt var han en medlem af

det fördrifna samhället, hvilken ännu närde hoppet att kunna åter tillegna sig någon del af den bortröfvade afkomman.

Om ofvannämnda samhälles sammansättning med temlig visshet låtit sluta, att *Tomognathus* är en röfvarmyra, så vanns deremot fullständig visshet derom, då jag i början af augusti samma år helt oförutsedt fick bevittna ett af de eröfringståg, genom hvilka denna myra sätter sig i besittning af slafartens bon.

Ett medelstort *T*-*L*-samhälle, som bebodde en tallstubbe, hade nyss blifvit infångadt, då jag 3—4 meter derifrån på en annan stubbe fann några *T*-individer krypa omkring och undersöka barkens springor. *Leptothorax*-arbetare sprungo äfven hit och dit, en del bärande hvarandra, en del bärande larver. Dessa buros visserligen åt flere olika håll, de flesta dock till en barkspringa, som tydligen var den af majoriteten efterslräfvade fristaden. I tanke att jag hade framför mig ännu ett, i flyttning stadt *T*-*L*-samhälle, väntade jag att få se några *T*-individer bäras på vanligt sätt af *L*-arbetarne, men det dröjde ej länge, förr än jag fick märka, att här pågick något helt annat än ett fredligt ombyte af bostad. *Tomognathus* uppträdde här såsom fiende och behandlades äfven såsom sådan. Vid hvarje möte med en *Tomognathus* trefvade *Leptothorax* i början med sina antenner helt försigtigt på främlingen, som å sin sida underkastade motparten en lika misstänksam granskning, hvarunder båda iakttogo denna egendomliga spända hållning, hvilken låter ana, att fiendtligheter när som helst kunna utbryta.[1] Länge dröjde det ej heller, förr än de plötsligt rusade på hvarandra. Stundom inskränkte sig sammandrabbningen till ett häftigt hugg med de utspärrade mandiblerna, hvarefter båda, såsom det tycktes, i största förskräckelse skyndade åt hvar sitt håll. I andra fall beto sig de båda stridande krampaktigt fast vid hvarandra. Det såg ut, som om *T.* sökte med sitt bett träffa motståndarens hufvud, hans thorax eller abdomen, medan *L.* deremot sökte bita sig fast vid ett ben eller en antenn. Sedan de kämpande några ögonblick tumlat om, fastbitna vid hvarandra, skildes de åt, hvarvid *L.* vanligen var svårast till-

[1] Myror, som på detta sätt stå beredda att möta ett väntadt anfall, pläga hålla sina antennskaft tillbakadragna i de för dem afsedda groparne. Detta är isynnerhet fallet med *Tomognathus*, hvilket beror derpå, att *L.* ofta försöker och ofta lyckas bita sig fast vid hans antenner, hvarför *T.* ofta går med stympad antenn ur striden.

tygad. Dock såg jag under den stund, jag iakttog striden, blott en enda *L.* fullständigt dödas af en särdeles uppretad *T.*, som många gånger vände om för att gifva sin fallne fiende ännu ett bett, tills han ej mer rörde sig. Äfven en *T.* hade blifvit rätt illa medfaren, i det benen på ena sidan voro skadade, så att han gick med svårighet.

Det var tydligt, att jag här fick bevittna ett eröfringståg, sådant jag förut tänkt mig det, hvarvid *T.* först bortdrifver *L.* och derpå tager hans bo i besittning jämte de larver och puppor, som ej hunnit medtagas.

Det största antal *T*-individer, som jag här såg samtidigt, var 5. Möjligen funnos flere, hvilket jag dock ej kunde utröna, emedan jag ej ville störande ingripa. Här var aldrig fråga om någon gemensamhet i uppträdande, utan hvar och en sökte på hvar sitt håll göra vistelsen på stubben outhärdlig för dess rättmätige innehafvare. Oupphörligen genomsökte *T.* barkspringorna, der han ofta anträffade gömda *L*-arbetare, hvarvid antingen en strid eller en brådskande flykt blef följden. Isynnerhet ofta sågs *T.* krypa in under det barkstycke, som gömde boets hufvuddel, och från hvilket utflyttningen af larverna och pupporna egde rum. Hvad som under detta barkstycke tilldrog sig, var till största delen doldt för mina blickar, men att det var häftiga strider som der utkämpades, kunde man se deraf att vid barkstyckets nedre kant än en *L.*, än en *T.* föll ned under de häftiga rörelser, som tyda på en uppretad eller förskräckt sinnesstämning.

Det låg nu nära till hands att antaga, att dessa på eröfringståg stadda *Tomognathus*-individer utgått från det nyss i närheten infångade *T-L*-samhället. För att utröna detta infångades en af de på stubben krypande eröfrarne och släpptes efter hemkomsten till ifrågavarande samhälle, der han genast mottogs med vänskapsbetygelser.

Skymningen afbröt iakttagelsen af eröfringens fortgång, och då jag först två dagar derefter hade tillfälle att besöka samma plats, funnos inga *T.* kvar. Äfven *Leptothorax*-boet var öde, och blott några i en barkspringa på en annan del af stubben gömda *L*-arbetare jämte några räddade larver vittnade nu om, att här för kort tid sedan funnits ett ganska stort *L*-samhälle. Hvart den segrande *T.* tagit vägen, kan jag ej afgöra. Kanske hade han med sitt byte dragit sig

tillbaka till sitt eget bo och, då han funnit detta utplundradt, uppsökt en annan boningsplats.

Visserligen har jag flere gånger i det fria träffat enstaka, kringströfvande *T*-individer, men det ofvannämnda angreppet på ett *Leptothorax*-samhälle var det enda, jag fått bevittna utan att sjelf ha framkallat detsamma.

Vid åtskilliga tillfällen har jag gifvit *T.* tillfälle att eröfra ett förut orubbadt *Leptothorax*-bo. Härvid har det visat sig, att icke alla *T*-arbetare ådagalägga detta djerfva mod, som injagar panik hos en i antal vida öfverlägsen fiende. Å andra sidan har jag sett större *L*-samhällen segerrikt afslå äfven de häftigaste angrepp. Det är de små och medelstora *L*-samhällena deremot, som ej förmå hålla stånd. Ett af de mest instruktiva bland dessa fall meddelas härnedan.

Till ett mindre, i en stubbe boende *Leptothorax*-samhälle, som förut ej blifvit oroadt, släpptes 3 *Tomognathus*-arbetare på det sätt att de, en i sender, fingo krypa upp på spetsen af en kvist, som derefter fördes till boets ingång. Här började de genast visa intresse, i det de, lifligt trefvande med antennerna, gingo rundt kring öppningens kanter. Snart begaf sig en af dem längre in och mötte strax i början några *L*-arbetare, som syntes mycket förskräckta vid sammanträffandet. Han försvann nu i boets inre, och att hans dervaro ej aflopp utan strid, syntes på *Leptothorax*-arbetarnes beteende, då de i stor förvirring störtade ut ur boet. Det dröjde ej länge, förr än några af de sistnämnda sågos komma ut med klumpar af ägg eller små larver, hvilka de sökte bringa i säkerhet. Under tiden hade äfven de andra *Tomognathus*-arbetarne begifvit sig in i boet. Medan de der spredo skräck, utkommo alltflere *L*-arbetare med larver mellan käkarne, för hvilka de uppsökte gömställen i barkspringorna på längre eller kortare afstånd från boet. Efter omkring 15 minuter var det tydligt, att *T.* skulle gå som segrare ur striden. Stundom visade sig *T.* nu vid boets ingång, der åtskilliga sammandrabbningar föreföllo, i hvilka *T.* alltid visade sig öfverlägsen. Dessa *Leptothorax*-arbetare voro också, sannolikt till följd af sitt ringa antal, föga modiga. Det var omöjligt att räkna dem, ty de gingo oupphörligt ut och in i boet, men deremot räknades 14 stora larver och 1 puppa, som bortburos, förutom talrika ej räknade mindre larver och ägg. Såsmåningom började *T.* allt oftare visa sig vid boets ingång

och till och med företaga ströftåg deromkring, hvarunder han ifrigt sökande inträngde i barkspringorna, men efter längre eller kortare stund återvände han ständigt till boet. I barkspringorna ertappades alltsomoftast flyktingar, som der sökt skydd med sina räddade larver och som nu förskräckta skyndade undan med sina bördor, då fienden plötsligt åter uppenbarade sig. Antagligen afse dessa ströftåg att uppbringa en eller annan puppa, på samma sätt som *sanguinea* vid sina angrepp på *fusca*-samhällen sprider sig på den sidan, hvaråt flykten riktas, och söker rycka till sig en och annan af de flyendes puppor. Emellertid sågs *T.* i början ej göra något byte under dessa ströftåg; men så hade också blott en enda puppa blifvit bortburen.

Då jag omkr. kl. 6 e. m. lemnade platsen, pågingo ströftågen ännu, och en och annan *L.* sågs ännu våga sig ned för att söka rädda. Förskräckelsen hos *Leptothorax*-arbetarne var så stor, att, då händelsevis två af dem möttes vid kanten af någon springa, båda regelbundet ryggade tillbaka, på samma sätt som om de mött sin fruktade fiende.

Följande morgon, kl. 9—10, besöktes platsen, hvarvid *L.*-arbetarne ännu sågos bära sina bördor hit och dit, men nu på stubbens aflägsnaste delar eller på marken närmast deromkring. Några sågos t. o. m. ställa sina steg på rätt stort afstånd derifrån. En *T.* sågs ströfva kring boets öppning, sökande liksom föregående dag. En annan sågs, likaledes ifrigt sökande, på stubbens aflägsnare delar inträuga i barkspringorna och till och med i gömslen på marken närmast kring stubben. På många ställen, der han sålunda inträngde, uppjagades, liksom dagen förut, flyktingar, som der sökt ett gömställe. Några allvarligare sammandrabbningar egde ej rum, utan *L.* tog genast utan strid till flykten. På ett ställe nedanför stubben, der en *T.* länge vistades, kom han slutligen upp med en halfvuxen larv mellan käkarne. Med brådskande steg skyndade han nu i väg, visst icke raka vägen till boet, ty detta tilläto ej terrängförhållandena, men dock så, att han uppenbarligen hade alldeles klart för sig, utan synbart användande af antennerna, åt hvilket håll boet var beläget.[1]

[1] I ett af mina fångna *T*-*L*-samhällen, inhyst i en stor glaslåda, företogs en afflyttning från lådans ena ända till den andra, hvarvid *L*-arbetarne ditburo *T*-arbetarne, larverna samt en och annan *L*-arbetare, som ej sjelfmant ville gå dit. Vägen till det nya boet var oländig; trånga passager funnos, som vållade bärarne mycken svårighet. Detta gjorde att några, miss-

Dit anländ, begaf han sig ned med sitt byte och dröjde der omkr. 1 minut, hvarefter han åter kom upp och fortsatte sina undersökningar, att börja med i boets närhet.

På eftermiddagen samma dag besöktes platsen ånyo, hvarvid, såsom förut, åtskilliga *L*-arbetare sågos röra sig på stubben och äfven, spanande med antennerna, se in i boets öppning. Endast få sågos nu bära några larver. Vid de kortvariga besök, som en och annan riskerade i boets inre, medförde ingen någon larv eller puppa.

För att förvissa mig om storleken af den af *Tomognathus* gjorda eröfringen öppnade jag nu boet. Der fanns en *Tomognathus* jämte 4 större larver och en mindre. Ingen puppa hade således här blifvit eröfrarnes byte. En lemlästad, men ännu lefvande *L*-arbetare, som dessutom fanns i boet, hade tydligen fallit offer för sin rättmätiga ifver att frånrycka röfvarne en del af deras rof. De öfriga *T*-arbetarne voro antagligen ännu ute på ströftåg för att uppbringa larver, ty de syntes ej till i boets närhet.

Af öfriga försök, som jag gjort för att utröna uppkomsten af *T*-*L*-samhällena, vill jag blott anföra ett, som på samma gång visar, att hos *Tomognathus* och *Leptothorax* minnet af forna samhällsmedlemmar tycks vara svagare än hos andra myror.

Ett i midten af juli infångadt *T*-*L*-samhälle (n:o 24 i förteckningen) delades strax efter infångandet i 3 delar, A, B och C, som skildes från hvarandra. *A* innehöll 40 *Tomognathus*-individer jämte ett antal *Leptothorax*-arbetare, men inga ägg, larver eller puppor; *B* innehöll endast 35 *Tomognathus*-individer, likaledes utan ägg, larver eller puppor; *C* slutligen utgjorde återstoden af det ursprungliga samhället, sedan alla *Tomognathus*-individer blifvit aflägsnade, och innehöll således *Leptothorax*-arbetare jämte ägg, larver och puppor.

Efter 2 månaders afspärrning insläpptes en *Tomognathus* ur B till A, som ju utgjordes af hans egna syskon och förra

---

tröstande om att komma fram med sina bördor på denna väg, gjorde långa omvägar, mödosamt sökande sig fram på vägar, som förut ej beträdts. Men alltid var ett påfallande medvetande om målets läge tydligt, ty utan tvekan begagnade de ständigt hvarje beskaffenhet hos terrängen, som tillät dem att närma sig detta. Liksom ofvanstående fall med *Tomognathus* tyder detta ovedersägligen på ett *riktningssinne* hos myrorna, ty här letade de sig ej fram i hvarandras spår, utan beträdde nya vägar.

slafvar, och hos hvilka 4 små larver nu hade utvecklats. Vid ingången till larvkamrarne, der också alla myrorna vistades, visade han mycken tvekan och närmade sig upprepade gånger för att obeslutsamt vända om igen utan att våga inträda. Till sist, liksom drifven af en oemotståndlig nyfikenhet, inträdde han dock. Nära ingången möttes han af en *L.*, som genast ilsket anföll. Efter det kortvariga handgemäng, som dervid uppstod, råkade de stridande skiljas så, att *L.* befann sig utanför *T.* i den smala korridor, genom hvilken *T.* hade trädt in, och då *T.* efter några försök ej fann radligt att åter gå ut denna väg, föredrog han att i stället hastigt störta genom den enda kammare, i hvilken det lilla samhället bodde. Här blef nu genast ett tumultuariskt uppträde, i det alla *L.*-arbetarne genast ilsket kastade sig öfver sin forne herre, som, våldsamt sprattlande och bitande omkring sig, dock till sist lyckades tränga sig ut genom en annan af de från kammaren ledande gångarne och sålunda rädda sig. Strax vid uppträdets början nedtogos genast samhällets 4 små, i taket fastklibbade larver och kringburos en stund. Märkligt var i detta fall, att ingen af samhällets *T.* visade någon stridslystnad,[1] utan rörde sig betydligt mera flegmatiskt än de koleriska *L.* Dessa senare förföljde den undkomne ett stycke och gingo sedan länge omkring, oroligt trefvande med sina antenner på de delar af boet, med hvilka han varit i beröring.

I detta fall var det således tydligt, att slafvarne i denna *T.* ej igenkände en af sina forna herrar.

Härefter insläpptes hela samhället *C* till *B*, hvilket (se ofvan) utgjordes af uteslutande *Tomognathus*-individer. Dessa senare hade hela den tid de varit isolerade ständigt visat en påfallande håglöshet. Anblicken af larverna och *L*-arbetarne väckte plötsligt deras energi. Tydligt var, att intet igenkännande egde rum. *T.* angrep sina forna slafvar, och dessa togo förskräckta till flykten, stundom efter ett kortare försvar.

T. började snart hopsamla larverna i en hög på ett skyddadt ställe och spred sig så vidt, som utrymmet tillät, på vanligt sätt sökande i alla vrår efter undangömda larver.

---

[1] I andra liknande fall har jag dock sett *T.* med kraft deltaga i samhällets försvar mot inträngande främlingar.

Särdeles egendomligt var, att en enda *T.* ej visade några fiendtligheter mot *L.*, utan oantastad vistades bland dem i den vrå, dit de tagit sin tillflykt. Långt ifrån att fruktas af *L.*, smektes denne *T.* och smekte äfven tillbaka, under det uppträdandet af en annan *T.* kom alla *L.*-arbetarne att hals öfver hufvud skingras åt alla håll. Äfven med sina kamrater stod denna *T.* på god fot. Alltjemt fredlig och vänlig, vistades han än hos dem och än hos de förföljda *L.*-arbetarne.[1] Med larverna tog han ingen befattning och syntes alls ej bekymra sig om, att de flere gånger bytte om egare. Fallet är ett nytt exempel på de stora individuella olikheterna myrorna emellan.

Under de följande dagarne bevakade några *T.* de hopsamlade larverna, medan andra ständigt ströfvade omkring för att söka efter flera. Härunder jagades *L.* från den ena tillflyktsorten till den andra.

Stundom, efter någon tids fred, sågs en och annan *L.* smygande närma sig det ställe, der larverna förvarades, för att i ett obevakadt ögonblick i hast rycka till sig någon af de ytterst liggande. Vanligen ertappades han på bar gerning och måste lemna sitt byte i sticket, medan han sjelf sökte sin räddning i en brådskande flykt; men stundom lyckades han verkligen obemärkt bortsläpa någon af de yttersta larverna. Glädjen öfver besittningen blef i alla fall ej långvarig, ty snart upptäcktes den bortförde larvens gömställe af någon kringströfvande *T.*, och han införlifvades åter med de öfriga.

Detta försök utfördes under den tid, då jag på hösten stundom plägade utsätta mina myrsamhällen någon tid för köld för att sedan åter införa dem i varmrum. Äfven ifrågavarande samhälle var bland de för köld utsatta.

Vid hvarje inflyttning i varmrum, efter en sådan vistelse i den kalla höstluften, befunnos *L.*-arbetarne ha åter tillskansat sig flere eller färre af sina larver. I rumsvärmen dröjde det dock ej många dagar, förr än deras gömställe upptäcktes och larverna åter frånröfvades dem. Orsaken till detta förhållande befanns vara den, att *Tomognathus* förr än *Lepto-*

---

[1] Detta fall jämte de förut anförda af liknande beskaffenhet (se Svenska myror sid. 235 o. ff.) tyder på möjligheten af *Tomognathus*-samhällens uppkomst äfven på det af mig först antagna sättet, d. v. s. att en *T.* skulle lyckas innästla sig i ett *Leptothorax*-bo och der lägga ägg, hvaraf samhället således för framtiden blefve *Tomognathus*-»inficieradt».

thorax föll i kölddvala och senare vaknade derur, och det var häraf *L.* begagnade sig för att en kortare tid få glädja sig åt besittningen af sina larver.

Såväl detta som mina öfriga med fångna samhällen anställda försök, äfvensom de i det fria gjorda, ofvan skildrade iakttagelserna visa otvetydigt, att *Tomognathus* medels rof skaffar sig slafvar. Af hvad jag sett, tror jag mig kunna sluta, att endast ett fåtal *T.* på en gång plägar från sitt eget samhälle gå ut på dessa företag, samt att de ej vidare återvända, utan för framtiden slå sig ned i det eröfrade boet. Någon gång torde det dock kunna inträffa, att slaftruppen förstärkes genom bortröfvade och till det egna boet hemförda puppor från något närboende *Leptothorax*-samhälle, ty i ett samhälle (n:o 15) funnos, utom *acervorum*-slafvarne, ett mindre antal *muscorum*-slafvar, hvilka senare måste vid något annat tillfälle än de förra införlifvats med samhället. I betraktande deraf, att i samhällen med talrika *Tomognathus*-individer *Leptothorax*-arbetarnes antal också brukar vara stort, förefaller det till och med sannolikt, att på detta sätt regelbundet nya slafvar anskaffas, i den mån *Tomognathus* sjelf tilltager i antal (jfr tabellen å sid. 5).

Frågan, huruvida en befruktad *Tomognathus*-hona kan i likhet med de flesta andra myrhonor ensam uppföda sin första afkomma och på detta sätt grundlägga ett nytt samhälle, kan för närvarande ej med visshet besvaras. En enda gång har jag anträffat en dylik isolerad hona, boende i en hålighet i barken af en tallstubbe tillsammans med en puppa samt 3 larver, af hvilka en var fullvuxen. Tyvärr krossades puppan ända till oigenkänlighet, då barken sönderbröts med en knif, hvarför jag ej kan afgöra, om det var en *Tomognathus*- eller *Leptothorax*-puppa. Larverna skadades också dödligt, fastän de voro fullt igenkänliga. Då likväl, såsom på annat ställe framhålles, någon konstant skillnad mellan de båda arternas larver ännu ej kunnat påvisas, kunde ej heller dessa lemna någon ledning för frågans afgörande. Detta fynd kan således tydas på tvänne sätt. Antingen hade denna hona fördrifvit en isolerad *Leptothorax*-hona eller kanske t. o. m. ett mindre samhälle, som lemnat denna puppa och dessa larver i sticket,, eller också var det hennes egen afkomma, som af henne sjelf blifvit uppfödd. På möjligheten af den förra tydningen kan man ej tvifla, då, såsom i det

föregående visats, ett fåtal *T.*-arbetare kan fördrifva ett helt *L.*-samhälle. Äfven det senare alternativet har åtskilligt, som talar för sig, ty fastän mina *T.* i fångenskapen ej visade sig vara lyckliga larvuppfödare, kan det visserligen hända, att, liksom hos *Camponotiderna*, de eljes lata och försumliga honorna, sedan de omedelbart efter befruktningen aflägsnat sig från sitt födelsesamhälle, lägga i dagen en energi, som går förlorad, i samma mån som deras afkomma blir talrik.

Tomognathus Mayr.

(Mayr: Die Europäischen Formiciden)

Arbetare: Hufvud stort, rektangulärt; bakre kanten konkaverad. Clypeus liten, i midten intryckt. Pannlister mycket långa, nående nästan ända till bakhufvudet. Antennfårorna djupa, kunna upptaga hela antennskaftet. Mandibler breda, med skärande, otandad tuggkant,[1] som är svagt konkaverad. Maxillarpalper 5-ledade; labialpalper 3-ledade. Antenner 11-ledade, skaftet plattadt; flagellum med 4-ledad klubba. Thorax ofvan föga bugtig, insnörd mellan meso- och metanotum. Metanotum med korta, bakåtriktade taggar. 1:sta petiolarleden ofvan med en stor, konisk upphöjning, undertill med en köl, som framtill utlöper i ett framåt och nedåt riktadt utskott. 2:dra petiolarleden framom midten nästan dubbelt så bred som den 1:sta, undertill med en stor nedåt och framåt riktad tagg.[1] Abdomen oval. 1:sta abdominalsegmentet stort. Lår spolformiga. Sporrar enkla. Hufvudets öfre och undre sida, öfre sidan af thorax och petiolus, 1:sta abdominalsegmentet rundt om samt bakre kanten af de följande dorsalplåtarne med långa, styfva, mer eller mindre upprätta borst, som upptill äro tjockare och rundtom försedda med tilltryckta, uppåtriktade taggar. Antennskaft och tibier med utstående borsthår. Kroppen föröfrigt glatt, med pannan samt öfre sidan af thorax gröfre eller finare längdstrimmig.

---

[1] Dessa karaktärer återfinnas ej hos den af Emery beskrifna amerikanska arten, *T. americanus*, hvilken enligt beskrifning saknar tagg på undersidan af 2:dra petiolarleden samt har mandiblernas tuggkant försedd med stark apicaltand samt dessutom med 3—4 andra korta, trubbiga tänder. Om lämpligheten af att under sådana förhållanden använda slägtnamnet *Tomognathus* torde meningarna kunna vara delade. Jag har derför ej funnit mig föranlåten att ändra Mayrs slägtbeskrifning.

[Vid dissektionen af *Tomognathus*-hufvudet sprides en stark, obehaglig lukt (mandibularkörtlarnes sekret?), hvilken är fullkomligt öfverensstämmande med den af *Leptothorax acervorum*, en omständighet, som jämte många andra talar för den nära slägtskapen mellan de båda arterna, på samma gång, som den kan bidraga att förklara samförståndet dem emellan].

Hona:[1] Vinglös och till det yttre fullständigt lik arbetaren utom deri, att oceller *oftast* finnas.

[Mellan hona och arbetare finnas till det yttre alla möjliga öfvergångar. Sålunda finnas arbetare (d. v. s. individer utan *receptaculum seminis*), som äro utrustade med oceller, medan å andra sidan honorna stundom sakna oceller eller äro försedda med helt rudimentära sådana. Såväl individer med som utan *receptaculum* låta stundom i sin thoracalbyggnad skönja en sutur såsom gräns mellan pro- mesonotum, hvarjemte *scutellum* ses mer eller mindre tydligt framträda,[2] i samband hvarmed proportionerna mellan mesonotum och metanotum kunna visa sig vexlande, dock ej på något för honan särskildt utmärkande sätt. Äggrörens antal vexlar mellan 3+2 och 6+6. Medeltalet äggrör i hvartdera ovariet för honorna (3,5) blott föga öfverstigande medelantalet för arbetarne (3,2). Äfven hos en del individer, som sakna *receptaculum*, återfinnes en kilformad upphöjning på vaginas främre del, hvilken hos honorna utgör inmynningsstället för den till *receptaculum seminis* ledande *ductus seminalis* och som antagligen är att betrakta som en *bursa copulatrix*. Denna senare bildning finnes således hos dessa arbetare i rudimentärt skick, hvartill kommer, att *receptaculum* sjelft hos honorna vexlar i storlek. Slutligen visar sig en liknande brist på skarp gräns mellan hona och arbetare i fråga om storlek, i det storleksgrader mellan 4,7 mm. och 5,4 mm. äro gemensamma.]

Receptaculum seminis är af vanlig myrmicidtyp, d. v. s. *capsula seminalis* är rundad, och *ductus seminalis* utgår från dess främre sida, upptagande strax i början i en liten utvidgning utföringsgångarne för den af två sidolober bestående, intill *capsula seminalis* tryckta lilla körtel, som afsöndrar det för

---

[1] Såsom af det föregående framgår, betraktar jag såsom *honor* endast med *receptaculum seminis* utrustade individer.

[2] Stundom ses till och med en antydan till postscutellum.

spermatozoërnas underhåll afsedda sekretet. *Ductus seminalis* utmynnar, betäckt af sista abdominalgangliet, på spetsen af en mellan oviducterna kilformigt framskjutande upphöjning af vaginas öfre vägg. En sådan finnes äfven hos honan af *Leptothorax acervorum.*

Giftapparaten hos hona och arbetare är af samma typ som hos *Leptothorax*, d. v. s. giftkörtelns båda lober äro mycket långa (mer än 4 ganger så långa som giftblåsan), jämnsmala, med konturerna ojämna af utskjutande körtel-celler. Bikörteln är likaledes mycket stor (omkr. 3½ gånger så lång som giftblåsan), säckformig.

Nervsystemets abdominala ganglieked ja, liksom hos de flesta andra myrmicider, har fem ganglier, af hvilka det 1:sta, som innerverar 2:dra petiolarleden, är beläget i 1:sta leden af petiolus. Sistnämnda leds ganglion har. deremot, som vanligt, sammansmält med metathoracalgangliet.

Det 3:dje abdominalsegmentets ganglion befinner sig vid framkanten af det knappformiga parti af nämnda segment, hvilket till bildande af ledgången är inskjutet i 2:dra petiolarleden.[1] Nästa ganglion är beläget ungefär vid midten af 3:dje segmentet och det derefter följande vid gränsen mellan 3:dje och 4:de segmenten. Sista gangliet, som på midten är insnördt, d. v. s. visar antydan till att vara bildadt af flere ganglier, är beläget nära bakre kanten af 4:de segmentet och är med korta kommissurer förenadt med näst sista gangliet.

Hane: Hufvudets ansigtsdel liten; hufvudet bakom ögonen hastigt afsmalnande. Mandibler rudimentära, med otandad och konkaverad tuggkant, hvars öfre hörn visar en mer eller mindre tydlig tand; undre hörnet ofta snedt afstött. Maxillarpalper 5-ledade; labialpalper 3-ledade. Antenner 12-ledade; skaftet nästan cylindriskt; flagellum så småningom något tilltjocknande mot spetsen; 2:dra flagellarleden kortare än antennskaftet. Facettögon och oceller påfallande stora;

---

[1] Angående läget af detta ganglion framhåller JANET (*Sur l'anatomie du pétiole de Myrmica rubra* L. sid. 11) med rätta, att jag i Myrmecol. studier II. pl. VI, fig. 7 angifvit tvänne ganglier såsom hörande till petiolus. Detsamma skulle äfven kunna anmärkas om fig. 10. Emellertid framgår af fig. 8 äfvensom af texten, att jag ej räknat detta ganglion såsom tillhörande petiolus, fastän det är inskjutet i bakre delen af 2:dra petiolarleden. På fig. 8 äro emellertid segmentens gränser ej riktigt angifna, enär bakre kanten af 3:dje segmentet skulle varit bakom 4:de gangliet.

de förra upptaga tredjedelen af hufvudets sidokontur framom sidoocellerna.

Mesonotum med två bakåt konvergerande, djupt intryckta linier, hvilka efter sin förening bakom midten af mesonotum fortsättas af en midtfåra, som sträcker sig bakåt till suturen framför scutellum. Metanotum afrundadt, oftast med en antydan till taggar i form af två små trubbiga knölar. 1:sta petiolarleden ofvan med en snedt afstympad konisk upphöjning; undre konturen framtill uppåtsvängd. 2:dra petiolarleden bredast framom midten, framåt och bakåt hastigt afsmalnande; undertill med en i längd varierande framåtriktad tagg, som stundom alldeles saknas. Abdomen oval; dess undre kontur bakom 1:sta segmentet insvängd; 1:sta segmentet mycket stort. Kopulationsorgan små. De inre genitalvalvlernas hakformiga spets når knappt nedanför den undre, sågtandade kanten.

Vingar med en discoidalcell och en cubitalcell. Radialcellen öppen och långsträckt. Nervus transversus förenar sig med nervus cubitalis vid dess delningsställe.

Vesiculae seminales korta och breda, mynna med korta och vida utföringsgångar i *ductus ejaculatorius*. *Testes* som vanligt omslutna af gemensamt hölje, hvardera med 3 mycket stora och otydligt åtskilda spermsäckar. *Spermatozoër* med mycket svag förtjockning i framänden, så länge de äro lefvande. Efter döden inträder en stark uppsvällning af detta förtjockade »hufvud», hvilken ger spermatozoën utseende af att i sin främre del vara böjd i en rund ögla (jfr Myrmecol. studier II, sid. 39, der den nu iakttagna uppsvällningen blifvit misstydd).

Abdominalganglier 4.

Tomognathus-hanen liknar mycket hanen af *Leptothorax acervorum* såväl i yttre som inre karaktärer, men skiljes från honom hufvudsakligast genom den afvikande formen på hufvudet, de stora ögonen, mandiblernas form, det cylindriska antennskaftet, den korta 2:dra flagellarleden, det nästan obeväpnade metanotum, petiolarledernas form samt de små kopulationsorganen.

1. Sublaevis Nylander.

Arbetare.

1848. *Myrmica sublaevis* Nyl. ☿ (Additamentum alterum adnotationum in monographiam Formicarum borealium Europae).
1848. *Myrmica hirtula* Nyl. ☿ ibid.
1856. *Myrmica sublaevis* Nyl. ☿ (Synopsis des Formicides de France et d'Algerie).
1860. *Myrmica sublaevis* Meinert ☿ (Bidrag till de danske Myrers Naturhistorie).
1861. *Tomognathus sublaevis* Mayr ☿ (Die Europäischen Formiciden).
1881—82. *Tomognathus sublaevis* André ☿ (Species des Formicides d'Europe).
1882. *Tomognathus sublaevis* Stolpe ☿ (Förteckning öfver svenska myror).
1886. *Tomognathus sublaevis* Adlerz ☿ (Svenska myror och deras lefnadsförhållanden).

Hona.[1]

1860. *Tomognathus sublaevis* Meinert ☿ (Bidr. til de danske Myrers Naturhistorie).

Arbetare: Ljust rostbrun till mörkbrun, antennklubba brun, spetsen ljusare; mandiblernas tuggkant samt abdomen svartbruna. Längd: 3,5—5,4 mm.

Hona: Af samma färg som arbetaren och varierande såsom han. Längd: 4,7—5,7 mm.

Hane: Svartbrun, undertill ljusare, antenner, palper och ben bruna, benens leder gulaktiga. Hufvudet och sidodelarne af thorax skrynkligt punkterade, matta; metanotum med spridda punkter, abdomen glatt och glänsande. Hela kroppen med spridda, medellånga, mer eller mindre utstående och ljusa hår. Längd: 4—4,5 mm.

---

[1] I betraktande af att Meinert fann mycket tydliga oceller på några af de beskrifna individerna, förefaller det mig sannolikt, att dessa voro verkliga honor, hvilket också enligt senare meddelande är Meinerts egen åsigt (Entomol. Meddel. 1892, sid. 206).

Literaturförteckning.

ADLER, H. 1881. *Ueber den Generationswechsel der Eichengallwespen.* (Zeitschr. für wiss. Zool. 1881).

ADLERZ, G. 1884. Myrmecologiska studier I. *Formicoxenus nitidulus* NYL. (Öfvers. K. Vetenskaps-Akademiens Förhandl. 1884, sid. 43).

» » 1886. Myrmecologiska studier II. *Svenska myror och deras lefnadsförhållanden.* (Bih. K. Vetensk. Handlingar Bd. 11, N:o 18).

» » 1887. *Myrmecologiska notiser.* (Entomologisk Tidskrift 1887 sid. 41).

» » 1896. *Stridulationsorgan och ljudförnimmelser hos myror.* (Öfvers. K. Vetensk. Akad. Förh. 1895 N:o 10).

ANDRÉ, ERNEST 1881—82. *Species des Formicides d'Europe,* GRAY.

» » 1885. *Supplément au Species des Formicides d'Europe.* Ibid.

DEWITZ, H. 1878. *Beiträge zur postembryonalen Gliedmassenbildung bei den Insecten.* (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd XXX. Suppl.).

EMERY, C. 1887. *Le tre forme sessuali del Dorylus helvolus L. e degli altri Dorilidi.* (Bull. della Soc. Entomol. Italiana, Firenze 1887).

» » 1891. *Zur Biologie der Ameisen.* (Biol. Centralbl. Bd XI. 1891).

» » 1894. Die Entstehung und Ausbildung des Arbeiterstandes bei den Ameisen. (Ibid. Bd XIV. 1894).

FOREL, A. 1884. *Études myrmécologiques en 1884.* (Bull. de la Soc. Vaudoise des sciences naturelles XX. 91)

» » 1890. *Aenictus-Typhlatta découverte de M. Wroughton.* (Comptes-rendus de la Soc. Ent. de Belgique 1890).

» » 1892. *Le mâle de Cardiocondyla.* (Extrait des Annales de la Soc. Ent. de Belgique, T. XXXVI).

» » 1894. *Ueber den Polymorphismus und Ergatomorphismus der Ameisen.* (Verhandl. der Gesellsch. deutscher Naturforscher und Aertzte in Wien 1894, sid. 142).

GERSTÄCKER, C. E. A. 1872. *Ueber die verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen Dorylus Fab. und Dichthadia Gerst.* nebst Beschreibung einer zweiten Dichthadia-Art. (Stett. Ent. Zeit. 33 Jahrg. 1872).

GRASSI, B. e SANDIAS, A. 1893. *Costituzione e sviluppo della Società dei Termitidi. Catania 1893.* [Atti dell' Accademia Gioenia di sc. nat. (4) Vol. VI e VII]. (Arbetet refereradt af EMERY i Biol. Centralblatt, 15 Dec. 1893).

HERTWIG, OSCAR. 1894. *Zeit. und Streitfragen der Biologie.* Jena 1894.

JANET, CH. 1893. *Note sur la production des sons chez les Fourmis et sur les organs qui les produisent.* (Ann. Soc. Ent. France Vol. 62).

» » 1895. *Sur Vespa Crabro.* Mém. de la Soc. Zool. de France 1895).

» » 1894. *Sur l'anatomie du pétiole de Myrmica rubra* L. (Ibid. 1894).

MAYR, GUST. 1861. *Die Europäischen Formiciden.* Wien.

MEINERT, FR. 1860. *Bidrag til de danske Myrers Naturhistorie.* Kjöbenhavn.

» » 1892. *Biöinene hos Tomognathus.* (Entomologiske Meddelelser Bd 3 H. 5).

NYLANDER, W. 1848. *Additamentum alterum adnotationum in monographiam Formicarum borealium Europae.* (Acta Soc. Scientiar. Fennicae, tom. III).

» » 1856. *Synopsis des Formicides de France et d'Algérie.* (Annales des sciences naturelles, sér. 4. tom. V).

PLATT BALL, W. 1894. *Neuter Insects and Lamarckism.* (Natural Science, Vol. IV. N:o 24).

SPENCER, HERBERT. 1893. *A Rejoinder to Professor Weismann.* London.

STOLPE, H. 1882. *Förteckning öfver svenska myror.* (Entomologisk tidskrift 1882).

WASMANN, E. 1890. *Ueber die verschiedenen Zwischenformen von Weibchen und Arbeiterinnen bei Ameisen.* (Stett. Entomol. Zeit.).

» » 1891. *Die zusammengesetzten Nester und gemischten Kolonien der Ameisen.* Münster 1891.

» » 1891. *Parthenogenesis bei Ameisen durch künstliche Temperaturverhältnisse.* (Biol. Centralbl. Bd XI. N:o 1).

» » 1893. *Lautäusserungen der Ameisen.* (Ibid. Bd XIII).

» » 1895. *Die ergatogynen Formen bei den Ameisen und ihre Erklärung.* (Ibid. Bd XV N:o 16 och 17).

WEISMANN, A. 1893. *Die Allmacht der Naturzüchtung.* Jena.

» » 1894. *Äussere Einflüsse als Entwicklungsreize.* Jena.

Figurförklaring.

Fig. 1. *Tomognathus sublaevis* ♂.
» 2. » » » konturen af hufvudet, hvilande på nackhålet.
» 3. *Tomognathus*-♂, mandibel med tand.
» 4. » » » utan »
» 5. » » konturen af petiolus från sidan; 2:dra pet. leden med stor tagg.
» 6. » » » » 2:dra pet. leden utan tagg.
» 7. » » antenn.
» 8. » » yttre genitalvalvel och täckfjäll, sedda från sidan.
» 9. » » konturen af petiolus, sedd från öfre sidan.
» 10. » » konturen af thorax och petiolus; 2:dra pet. leden med antydan till tagg.
» 11. *Tomognathus sublaevis* ♀, med oceller.

Résumé.[1]

Tomognathus sublaevis n'a été trouvé jusqu'ici que dans l'Europe septentrionale: Finlande, Suède et Danemark, mais si l'on peut s'en rapporter à la découverte dans l'Amerique du Nord d'une espèce proche parente et attribuée par EMERY au même genre, il paraît probable que celui-ci doit être aussi réprésenté dans la faune de l'Asie septentrionale.

L'auteur a rencontré en tout 24 fourmilières mixtes de *Tomognathus-Leptothorax* dans trois provinces de la Suède: Östergötland, Medelpad et Jemtland. Quant à la composition de ces fourmilières mixtes on peut voir dans le tableau (p. 5) qu'elle est très variable. Très souvent on y trouve non seulement des ouvrières mais encore des ♀♀ et parfois des ♂♂ de l'espèce auxiliaire, ce qui ne se présente jamais dans les autres fourmilières mixtes. Une de ces fourmilières (n:o 7), qui renfermait 11 *Tomognathus*-☿, était évidemment fondée tout récemment, car elle manquait tout-à-fait des ouvrières de l'espéce auxiliaire à l'état parfait ainsi que des nymphes de l'espèce »principale». D'un autre côté il s'y trouvait un assez grand nombre de mâles et de femelles de *Leptothorax*, qui venaient d'éclore, ainsi que des larves et des nymphes des trois sexes de la même espèce. Ces faits confirmaient mon opinion[2] concernant l'origine des communautés de *Tomognathus* et *Leptothorax* et les observations suivantes vinrent encore à l'appui de cette thèse. J'ai réussi à être témoin d'une des expéditions par lesquelles *Tomognathus* renouvelle son personnel domestique. Je trouvai un petit nombre (seulement 5) de *Tomognathus*-☿ occupés à attaquer une fourmilière libre de *Leptothorax acervorum*, installée dans un tronc de pin.

[1] J'ai résumé ici non seulement le sommaire du présent écrit, mais encore celui d'un autre, tout récemment publié: *Stridulationsorgan och ljudförnimmelser hos myror* [Öfversigt af K. Svenska Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1895, N:o 10, Stockholm].

[2] Myrmecol. Stud. II, pag. 245.

Ceux-ci se mettaient à fuir avec leurs larves et leurs nymphes, tandis que les *Tomognathus* les chassaient successivement de leurs abris. Malheureusement le crépuscule interrompit les observations, et quand, deux jours après, j'eus l'occasion de visiter à nouveau le champ de bataille, le tronc de pin était abandonné.

Une autre fois je mis 3 ouvrières de *Tomognathus* sur un tronc habité par une petite fourmilière de *L. acervorum.* Ceux-là s'introduisirent aussitôt dans le nid étranger, d'où bientôt les propriétaires légitimes effrayés prirent la fuite, en entraînant leurs larves et leurs nymphes et en cherchant à les cacher dans les fentes de l'écorce. Les *Tomognathus*, ayant dans peu de temps chassé tous les habitants du nid, sortirent pour visiter toutes les fentes du tronc, frappant partout d'épouvante les exilés, qui se retiraient de proche en proche. Çà et là les conquérants trouvaient une larve ou une nymphe, qui avait été abandonnée à la hâte par les porteuses. Alors ils les saisissaient et reprenaient rapidement le chemin du nid devasté, où ils déposaient leur proie pour retourner bientôt à la poursuite des fourmis et au pillage d'autres larves. Le lendemain on voyait encore quelques-unes des exilées s'approcher doucement de l'entrée du nid, qu'elles exploraient timidement avec leurs antennes. Les plus intrépides s'aventuraient même à s'y introduire, mais elles en sortaient peu de temps après, sans avoir réussi à rattraper quelque larve. En vue de rechercher le nombre des larves ainsi enlevées, j'ouvris le nid, où je trouvai 5 larves, gardées par un seul *Tomognathus.* Probablement les deux autres continuaient la chasse et le pillage.

Ces faits, ainsi que d'autres semblables, paraissent rendre très probable la supposition, que les nouvelles communautés de ces deux espèces commencent d'ordinaire par l'usurpation du nid de l'espèce auxiliaire, dont les larves et les nymphes abandonnées n'éclosent que pour être les esclaves des usurpateurs. Cependant la découverte d'une fourmilière, qui renfermait des esclaves de deux espèces (*L. acervorum* et *muscorum*). démontre le recrutement des troupes auxiliaires par des expéditions répétées.

Dans ces communautés le *Tomognathus* ne laisse voir que d'une façon très rudimentaire les instincts industrieux des ouvrières de la plupart des fourmis. Certainement le *Tomo-*

gnathus sait manger lui-même, si la nourriture est à la portée, mais il ne va pas aux provisions comme les esclaves, qui le nourrissent ordinairement. Assez souvent on le voit soigner les larves. D'un certain nombre d'ouvrières de *Tomognathus* mises à part, quelques-unes vivaient encore après 135 jours d'isolement. Pendant ce temps la plupart de leurs larves étaient mortes et les survivantes étaient toutes très maigres. Il paraît donc probable que les *Tomognathus* dépendent à un certain point de leurs alliés même en ce qui concerne les soins de leurs larves. Pour l'ordinaire les *Tomognathus* se font transporter par leurs esclaves, et ce n'est que très exceptionnellement que les rôles sont changés. Souvent lorsque les *Tomognathus* veulent s'éloigner du nid ils sont arrêtés par leurs esclaves comme il arrive chez les *Polyergus*.

Déjà dans *Myrmecolog. Studier II* (p. 239) j'ai mentionné que, lorsqu'ils sont maltraités, les *Tomognathus* aussi bien que les *Leptothorax* manifestent ordinairement leur impatience en agitant violemment leur abdomen, ce qui laisse soupçonner qu'ils possèdent des organes de stridulation. Des mouvements semblables s'observent chez les *Tomognathus* lorsqu'ils lèchent ou nourrissent un camarade ou même une larve. Les mâles aussi exécutent des mouvements de stridulation en caressant les femelles de leurs antennes et de leur bouche. Les sons produits par cette stridulation sont trop faibles pour être perçus par des oreilles humaines. Cependant j'ai réussi à les rendre très perceptibles et très distincts en collant la fourmi la tête au cylindre de charbon d'un microphone. Dans cette situation elle fait entendre une plainte manifestée par une stridulation continue, dont on peut percevoir les sons craquants et rhytmiques dans le téléphone. L'appareil de stridulation se trouve à une place correspondante à celle où il a été trouvé chez *Myrmica* par Janet et Sharp.

Il est assez remarquable qu'aucune de ces deux espèces ne paraisse percevoir des sons quelconques, tandis que, au contraire, certaines autres fourmis, telle que *Formica sanguinea*, *fusca* et *rufa*, qui n'en produisent pas elles-mêmes, soient sensibles d'une façon évidente à des bruits ou à des sons divers. C'est particulièrement la première espèce qui semble révéler l'influence des sons sur son organisme. A un vif coup d'archet sur les cordes d'un violon ces fourmis répondent par des mouvements soudains. Leur perception comprend tous les

sons du violon, mais elles paraissent plus sensibles à ceux des cordes basses qu'à ceux des hautes cordes. D'autres sons ou bruits les émotionnent de même. Toutefois il est évident que toutes les fourmis de cette espèce ne montrent pas une égale sensibilité à la perception des sons. Tandis que quelquesunes tressaillent et même se mettent à courir çà et là, d'autres ne font qu'un mouvement d'antenne, et d'autres encore paraissent y rester sourdes. Il est donc indispensable d'expérimenter sur beaucoup de fourmis à la fois, si l'on veut se convaincre de la perception des sons chez ces insectes. Il est probable que leurs différentes réactions aux sons sont en rapport avec les différences de tempérament chez les divers individus. Ainsi, il ne faut pas croire que mes deux *sanguinea*-femelles, qui paraissent réagir plus vivement que les ouvrières à l'influence de divers sons, aient aussi l'ouïe meilleure. La véhémence de leur effroi ne dénote qu'un tempérament plus craintif. De même il faut penser que la mollesse du tempérament doit être cause que quelques ouvrières ne paraissent pas du tout émotionnées par les sons. I est possible qu'elles les entendent, mais qu'elles n'en soient pas assez effrayées pour donner lieu à des mouvements reflexes. Il est également possible que la surdité apparente des autres insectes puisse être expliquée de la même façon.

Une tête coupée ainsi que des corps décapités réagirent parfois évidemment aux sons, mais il n'en est pas de même d'une tête privée d'antennes.

Quelques expériences faites durant les dernières années, et qui avaient pour but de contrôler la réproduction parthénogénétique présumée des *Tomognathus*, n'eurent pour résultat que la découverte inattendue du mâle et de la femelle, jusqu'ici inconnus, de cette espèce. Ce fait n'exclut pas toutefois la possibilité que les ouvrières de *Tomognathus* ainsi que celles d'autres myrmicides puissent reproduire parthénogénétiquement leur propre sexe, car d'autres hyménoptères en présentent de nombreux exemples. Je crois même avoir observé un cas semblable dans une fourmilière en captivité, où des oeufs pondus par les ouvrières de *Leptothorax acervorum* donnèrent naissance à deux petites femelles.

Les mâles se sont révélés comme ressortisants au type ordinaire ailé des fourmis de ce sexe. Entre le mâle de *Tomognathus* et celui de *Leptothorax acervorum* la ressem-

blance est si frappante que, n'étant pas prévenu de leur double existence, je les avais longtemps confondus.

Les femelles, au contraire, appartiennent à un type jusqu'ici imparfaitement connu chez les fourmis. Elles sont presque tout à fait semblables aux ouvriéres.

Meinert le premier découvrit des ocelles chez *Tomognathus*. Il expose que les individus pourvus d'ocelles présentaient une structure différente du thorax, laissant voir plus ou moins distinctement les différentes pièces qui le composent chez les femelles ailées. On ne peut expliquer cette assertion que par le petit nombre (6) d'individus, qui étaient à sa disposition. Lorsque je trouvai moi-même des ocelles chez *Tomognathus*, 200 individus, receuillis au hasard, furent examinés sous le rapport de la présence de ces organes. 38 individus en possédaient de plus ou moins distincts, mais je reconnus que les différences dans la structure du thorax se trouvent aussi fréquemment chez les individus à ocelles que chez les autres. Chez certains individus — aussi bien chez ceux à ocelles que chez les autres — le thorax présente, par suite de son metanotum un peu plus court et de l'existence d'un scutellum plus ou moins distinct, une structure qui se rapproche en quelque sorte de celle qui se remarque chez les femelles ailées.

Chez les ouvrières des myrmicides on ne trouve typiquement qu'un tube unique dans chaque ovaire.[1] Chez les femelles de la même sous-famille au contraire il y en a un nombre variable mais comparativement petit. Ainsi on en trouve chez les femelles de *Leptothorax acervorum* 3—6, chez *Myrmica rugulosa* 6—7, chez *M. scabrinodis* 8—9, chez *M. sulcinodis* 9—10 et chez celle d'*Anergates atratulus* on voit 12 tubes dans chaque ovaire. Chez 43 individus de *Tomognathus* pourvus d'ocelles, dont la grandeur moyenne était 5 mm., le nombre moyen des tubes de chaque ovaire était 3.3. Chez 57 individus sans ocelles la grandeur moyenne était 4.6 mm. et le nombre moyen des tubes de chaque ovaire 3.2. Le plus grand nombre des tubes dans chaque ovaire que j'aie trouvé

---

[1] Une ouvrière de *Myrmica laevinodis*, dont l'un des ovaires possédait 2 tubes, tandis que l'autre comme à l'ordinaire n'en avait qu'un seul, est la seule exception à la règle que je connaisse. Chez *Tetramorium* la réduction des ovaires est poussée à un tel degré que le tube unique des autres myrmicides paraît être atrophié ou faire défaut.

jusqu'ici chez cette espèce est 6, le plus petit en 3 dans l'un et 2 dans l'autre ovaire (chez 2 individus seulement). Par conséquent *Tomognathus* présente à cet égard plus de ressemblance avec les femelles des autres myrmicides qu'avec leurs ouvrières et c'est cette remarque qui m'a conduit à rechercher s'il ne possédait pas aussi un *receptaculum seminis.* Je découvris, en effet, bientôt cet organe chez plusieurs individus, mais incomparablement plus souvent chez les individus à ocelles que chez les autres. Ainsi, sur un nombre de 20 individus à ocelles, 17 étaient doués de receptaculum seminis, tandis que sur un nombre de 40 individus sans ocelles, 4 seulement se montraient en possession de cet organe. Ceux-là étaient d'une grandeur moyenne de 5 mm., et le nombre moyen des tubes dans chacun de leurs ovaires était 3.5, tandis que pour ceux-ci les nombres correspondants étaient 4.5 et 3.3. *C'est par la présence de receptaculum seminis que certains individus prouvent leur capacité à remplir les fonctions d'une femelle, et les individus, qui les possèdent, sont les véritables femelles de cette espèce.* Cependant la grandeur et le perfectionnement de cet organe sont variables, et les autres caractères ne permettent pas d'établir une différence distincte entre les femelles et les ouvrières.

Pour le moment la femelle de *Tomognathus* est la seule qui puisse avec certitude être rapportée à ce type des femelles, mais il est très probable que les »femelles aptères» de *Polyergus*, *Cremastogaster sordidula*, *Anochetus Ghilianii* ainsi que de quelques espèces du genre *Odontomachus*, comme le suppose Emery, doivent être rattachées au même type, ce dont on ne sera certain que lorsque un examen plus attentif aura révélé chez elles la présence d'un *receptaculum seminis.* Je n'ai pas pas à m'occuper sous ce rapport ni des *Dichthadia* de Gerstäcker ni de la *Pseudodichthadia* d'André, car ces femelles aptères appartiennent à un tout autre type, qui ne ressemble pas du tout aux ouvrières.

Pour provoquer l'accouplement je mis des mâles, qui étaient en rut, avec des femelles de la même fourmilière dans de larges vases de verre, mais sans résultat. Lorsque, au contraire, les mâles étaint réunis à des femelles étrangères, ils s'accouplaient aussitôt avec elles. Cette expérience fut répétée et variée par diverses combinaisons avec des individus de 3 fourmilières. Chez *Tomognathus* donc le croisement est

la règle, tandis qu'il parait être l'exception chez la plupart des fourmis. Chez *Formicoxenus* et *Anergates* il n'y a point de croisement, et chez certaines espèces des genres *Formica* et *Lasius* j'ai eu souvent l'occasion de constater l'accouplement entre les individus de la même fourmilière, à la surface de leur nid.

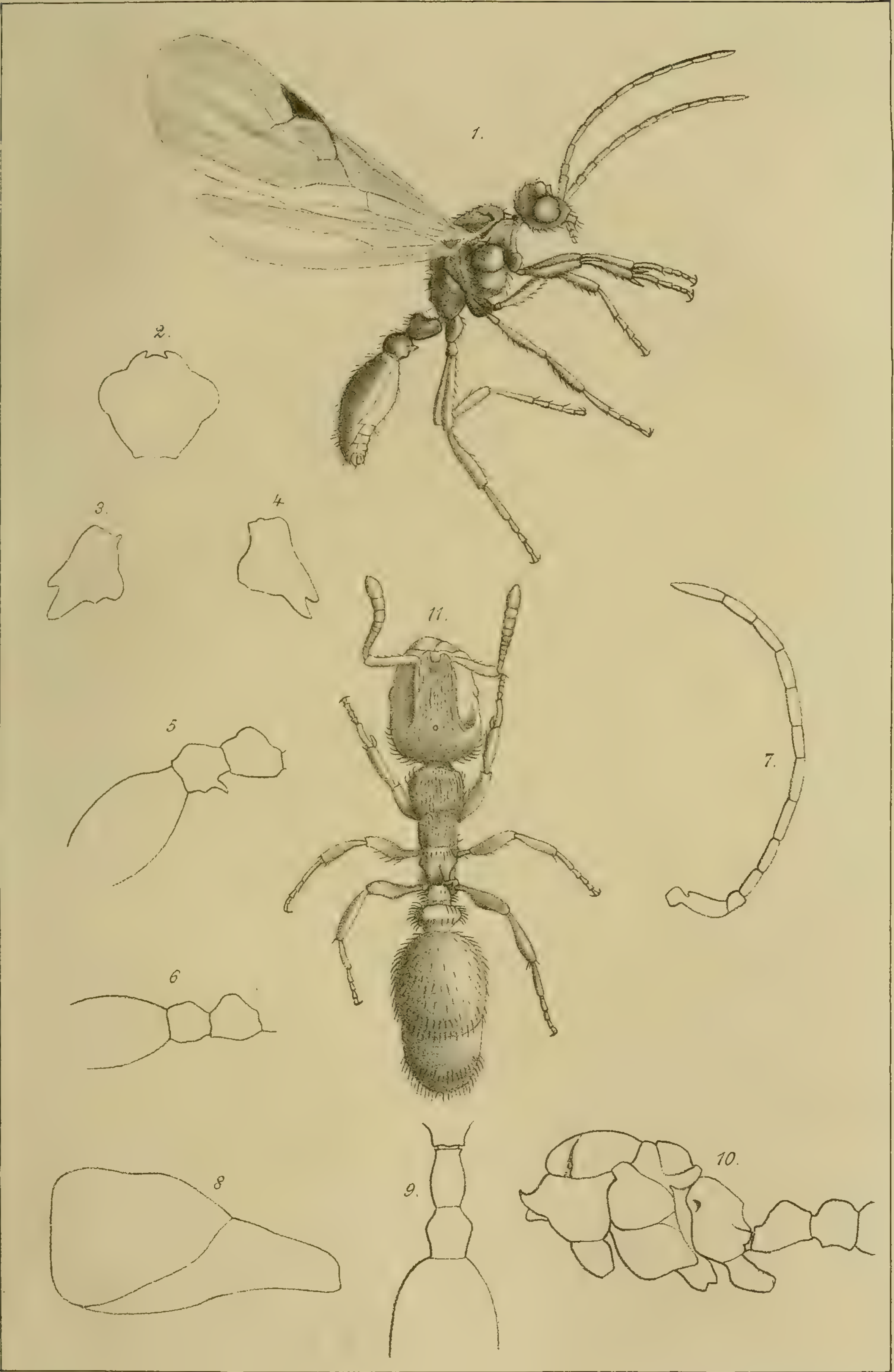
Il est remarquable que les femelles de *Leptothorax*, qu'on rencontre assez souvent dans les fourmilières mixtes de *Tomognathus-Leptothorax* soient privées de leurs ailes peu après leur éclosion. Cette mutilation a probablement pour objet de conserver à la fourmilière les travailleuses assidues que sont les femelles de myrmicides. Il est plus difficile à expliquer que dans mes fourmilières captives les mâles de *Tomognathus* (ainsi que ceux de *Leptothorax*) aient été aussi, au bout de quelque temps, dépouillés de leurs ailes. Mais, comme je l'ai dit plus haut, l'accouplement a lieu au dehors du nid, et attendu que les mâles, quand vient le temps du rut, lorsqu'ils courent sans cesse çà et là, sont harcelés et tourmentés de toute manière aussitôt qu'ils osent se montrer au milieu des ouvrières dans les chambres et les galeries du nid, je crois que les fureurs, auxquelles ils sont alors exposés, aboutissent à les écarter. Dans des fourmilières libres, où les mâles persécutés peuvent s'échapper, les mauvais traitements qu'ils subissent se poursuivent rarement jusqu'à l'arrachement des ailes.

La période embryonale varie selon la température entre 25 à 35 jours.

Les larves ressemblent tellement à celles de *Leptothorax acervorum* que, jusqu'à ce jour, il m'est impossible de les distinguer. Elles sont nourries tant d'aliments liquides, dégorgés par les ouvrières, que de substances solides. Ainsi, elles mangent des lambeaux de mouches sans que les parties chitineuses elles-mêmes paraissent leur être difficiles à mâcher. La cuticule dont se dépouille la larve, lorsqu'elle se metamorphosera, ainsi que celle, dont se dégage la nymphe lorsque l'insecte parfait en sort, sont soigneusement conservées, et les morceaux en sout distribués aux autres larves pour leur nourriture. On aurait eu peine à s'imaginer que cette peau chitineuse pût être utilisée comme aliment. Lorsque le sac d'excréments est évacué, l'état de pseudochrysalide commence, et il subsiste, selon la température, pendant 4—14 jours

jusqu'à l'état de nymphe. Les ouvrières assissent souvent à l'évacuation du sac d'excréments, mais elles n'en font pas usage à titre d'aliment comme l'a vu Grassi chez les termites.

L'état de nymphe dure, selon la température, de 10 à 25 jours pour les mâles, de 12 à 26 jours pour des femelles.



G. Adlerz del:

Lith. W. Schlachter, Stockholm.

BIHANG TILL K. SVENSKA VET.-AKAD. HANDLINGAR. Band 21. Afd. IV. N:o 5.

ELGENS DENTITIONER

AF

EUG. HEMBERG

MED 9 TAFLOR

MEDDELADT DEN 13 NOVEMBER 1895

GRANSKADT AF F. SMITT OCH HJ. THÉEL

STOCKHOLM 1896

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

Ehuru den speciella forskningen inom odontografiens område under innevarande sekel sträckt sig öfver ett stort antal djurgrupper och slägten, så har den dock först under de tre sista decennierna omfattat cervinernas stora familj.

Och dock häfdas vid specialstudiet af dessa djurarters tandbyggnad, resp. tandvexling och tandusur, icke blott ett rent vetenskapligt moment, utan äfven ett praktiskt sådant, alldenstund tandbildningen hos ifrågavarande djurarter — liksom äfven hos våra husdjur i allmänhet — utgör ett säkrare ålderskriterium än hornstyrka och spetsnumerär.

Cuvier,[1] Owen,[2] Flower[3] m. fl. hafva generelt behandlat tandbildningen hos mammalia. Rütimeyer,[4] (jemte de föregående), studerade särskildt gruppen artiodactyla; men först senare forskare hafva riktat specialstudiet särskildt på cervinernas odontografi.

Bland dessa forskare må i första rummet nämnas C. A. Joseph, som efter att hafva sammanbringat ett betydligt jemförande material af hjort- och rådjurskranier, nedlade resultatet af sina undersökningar i följande afhandlingar, nämligen: »Der Roth- oder Edelspiesser und sein Gehörn» (Waidmann 1875); vidare »Die Gehörnbildung des Rehbockes» (Baurs Monatsschrift 1875), samt slutligen »Kitzbock oder Kümmerer» (Deutscher Jäger 1881).

Samtidigt och delvis tillsamman med den föregående företog d:r Cogho omfattande undersökningar af särskildt kronhjortens dentition, samt utgaf »Erstlingsgeweih des Edel-

---

[1] Des dents des mammifères, consid. comme carract. zool. 1825.
[2] Odontography. Vol. I & II 1840—1845.
[3] Notes on the first, or milk-dentition of the mammalia: Transact. Odontal. Soc. III, 1871.
[4] Beitr. zur Kenntniss des fossilen Pferde, u. zur Vergl. Odontographie der Hufthiere überhaupt. Verh. Naturf. Gesellsch. Basel 1863.

hirsches» (1875), samt »Das zweite Geweih des Edelhirsches» (Deutscher jagdzeitung 1877).

I »Naturgeschichte des Wildes» (1876) gifver v. MEYERINCK vigtiga data beträffande tandvexlingen hos kron- och dofhjorten, samt rådjuret; och i monografien »Das Edelwild» söker RAOUL, RITTER V. DOMBROWSKY, att slutgiltigt lösa frågan angående facerna af kronhjortens tandömsning.

Prof. H. NITSCHE har i afhandlingarna: »Zahnwechsel des Rothwildes» (Forst- und Jagdkalender 1879), »Über die Altersbestimmung bei Roth-Dam- und Rehwild» (Judeichschen Kalender 1881), »Der Zahnwechsel des Roth-Dam- und Rehwildes» (Forst- und Jagdkalender von Judeich und Behm 1882), samt i »Beiträge zur Naturgeschichte des Reh-Roth- und Damwildes». (Berlin 1883) — med stöd af omfattande komparativa undersökningar af ett ytterst rikhaltigt material — väsentligt utvidgat kännedomen om ifrågavarande cerviners tandförhållanden.

Slutligen hafva prof. NEHRING och d:r SCHÄFF ytterligare bidragit till denna kännedom genom »Gebisstafeln zur Altersbestimmung des Reh-Roth- und Schwarzwildes (Berlin 1889).

Förestående forskningar omfatta dock endast cervinerna elaphus, dama och capræolus. Elgens dentition förblef nämligen fortfarande outforskad; åtminstone äro ingående undersökningar deröfver högst ofullständigt och ingenstädes monografiskt offentliggjorda. För äldre faunister inom detta sekel var den fullkomligt okänd; men äfven senare sådana af rang, såsom BLASIUS, LILLJEBORG m. fl., hafva derom intet att förmäla, lika litet som angående tandslitningen i förhållande till befintliga hornstadiet. Svårigheten att sammanbringa det för dessa undersökningar nödiga komparativa materialet i form af kranier i skilda åldersklasser, torde hafva utgjort det väsentligaste hindret för ifrågavarande studium. Ty dels äro kranier af yngre individer, resp. kalfdjur, högst fåtaligt tillfinnandes i muséer och privatsamlingar och dels lägger skyddslagstiftningen för denna djurart nästan oöfverstigliga hinder i vägen för anskaffandet af undersökningsmaterial från skyddsmånaderna.

Först efter en mängd jemförande undersökningar af tillgängliga yngre kranier i Skandinaviens muséer, jemte S:t Petersburgs och Köpenhamns, samt egna preparater af genom tjufskyttar fälda och beslagtagna eller någon gång i skogarna

anträffade, genom olycksfall, sjukdom eller rofdjur undergångna yngre elgdjur, var det mig möjligt att klargöra ifrågavarande djurarts dentition, äfvensom att efter insamling af ett rikhaltigt kraniematerial af äldre handjur, delvis gåfvor af Hans Maj:t konungen vid jagttillfällen å kronoparken Hunneberg, göra komparativa undersökningar mellan tandslitningen (usuren) och dennes framskridning i förhållande till det verkliga hornstadiet. — — —

Vid mina första jemförande undersökningar af elgens dentition i förhållande till kron- och dofhjortens samt rådjurets framträdde strax en påfallande divergens i detta fall emellan elgen å ena sidan och kron- samt dofhjorten å den andra, under det att elgens och rådjurets tandömsningsperioder företedde en påtaglig parallelism, ett förhållande, som redan af NITSCHE antydes. Denna iakttagelse sporrade till fortsatta jemförande studier, hvarvid ofvannämnda iakttagelser till alla delar bekräftades.

Kronhjortens tandömsning och det permanenta bettets fullständiga utveckling tager, enligt ofvan citerade författare, en tidrymd af $2\frac{1}{2}$ år från djurets födsel räknadt; dofhjortens 2 och rådjurets $1\frac{1}{3}$ år. Dessa företeelser stå sålunda i full öfverensstämmelse med en allmän naturlag, som låter ett större djur senare utvecklas än ett mindre sådant. I enlighet med denna lag ega större och kraftigare djur äfvenledes större lifslängd, inträda senare i manbarhetsåldern, ega längre drägtighetsperioder o. s. v.

Undersökningarna öfver elgens dentition ådagalade emellertid, att naturen i detta fall frångått sin allmänna lag. Emot förmodan visade det sig att tandömsningen och fullkomnandet af det permanenta bettet hos elgen försiggår inom den korta tiden af endast $1\frac{1}{3}$ år, eller under samma korta period, som för det till kroppsstorleken vida mindre rådjuret. Man skulle dock på goda grunder våga antaga, att ett till sin storlek så betydande djur som elgen skulle behöfva använda längre tidsmoment för fullbordande af hvarje särskild face i detta fall, samt således närmast kongruera med den störste af ofvannämnda cerviner, nämligen kronhjorten.

Denna iakttagelse synes mig af flera orsaker vigtig, icke minst derför att den för elgen antyder ett utvecklingsursprung, som mindre sammanfaller med det egentliga cervus-

slägtet än med genus capræolus. Denna öfverensstämmelse mellan elgens och rådjurets dentition blir så mycket mera påaktansvärd, som man redan förut påvisat analogien mellan dessa djurarters metacarpalben, hvilket sedan gifvit Brook[1] anledning till uppställning af cervingruppen »Telemacarpi», till hvilken elgen, rådjuret, renen och de flesta amerikanska cerviner hänföras, under det att kron-, dof-, axis- och gamla verldens öfriga hjortarter hänföras till gruppen »Plesiometacarpi».

* * *

Hos alla lägre ryggradsdjur utgöras tänderna hufvudsakligen af en mer eller mindre ensartad serie koniska spetsar, hvilka vid käkarnas sammanslutning utfylla hvarandras mellanrum. De äro derför snarare att betrakta såsom grip- eller bitverktyg än såsom egentliga tuggningsredskap. Och i sjelfva verket kan tuggningsprocess först ifrågakomma sedan vissa muskler tillkommit, medelst hvilka underkäken försättes i en mer eller mindre fullkomlig fram- eller sidoverkande rörelse mot öfverkäken.

De lägre ryggradsdjurens käkar med koniska, enspetsade tänder fungera egentligen endast genom *en* utvecklad muskel (musculus temporalis), hvilken hufvudsakligen verkar såsom tillslutare af käken. Först genom tillkomsten af tvänne nya muskler (m. pterygoïdeus och masseter) sker underkäkens rörelse emot öfverkäken på ett sätt, som möjliggör födans egentliga tuggning, d. v. s. skärning, slitning, söndermalning. Den förra af dessa muskler, som består af tvänne portioner, en medial och en lateral, åstadkommer vid samtidig funktion underkäkens fram- och återrörelse, vid ensidig en sidomalande rörelse. Genom den vigtiga yttre tuggmuskeln (m. masseter), hvilken består af fem par muskler, förrättas det hufvudsakliga tuggningsarbetet.[2] Följden af dessa nya tuggmusklers tillkomst blifver en serie högst väsentliga förändringar i däggdjurens hela tandbyggnad, synnerligast framträdande i kindtändernas form, styrka, struktur och antal.

Mindre påfallande äro deremot formförändringarna hos däggdjurens fram- och hörntänder, hvilka i stort sedt bibe-

---

[1] Proc. Zool. Soc. 1874 och 1878.
[2] Ang. dessa muskler jemf. Franck: Anatomie 1871.

hålla den från de lägre ryggradsdjuren nedärfda grundtypen, nämligen enkel, utbredd eller konisk spets på en enkel rot. Förändringarna omfatta således hufvudsakligen kindtänderna, icke blott i mjölkbettet, utan äfven i det permanenta. Den närmaste utvecklingen af spetstanden bestod deri, att tvänne nya spetsar, den ene fram- och den andre bakom hufvudspetsen tillkommo på hvarje tand, nämligen på de punkter, hvarest den framför och baktill sittande tanden på motsatta käken berör den förra.[1]

Denna öfvergångs- eller »smalform» af trespetsade kindtänder förefinnes hos största delen kända utdöda däggdjur, men återfinnes äfven hos yngre däggdjursformers prämolarer, medan såväl dessa som molarerna hos de flesta nu lefvande mammalia förete ytterligare utveckling, bestående i nya tillkomna spetsar, och större kronbredd, allt under reducerad tandnumerär.

Derigenom att underkäken är något smalare än öfverkäken, gnida den förres tänder vid käksammanslutningen, resp. tuggningen, längs insidan af den senares tandrader. »Hvar och en af de bakre kindtänderna i underkäken får på sin yttersida, och hvarje af de bakre i öfverkäken på sin innersida två framspringande utväxter, spetsar, der, hvarest den gnides af den bakersta spetsen eller delen af den framför sittande och den främste spetsen af den bakvid sittande trespetsade tanden i den motsatta käken. Hvar och en af de bakre kindtänderna har alltså 5 spetsar; i underkäken 3 inre, mera ursprungliga och 2 yttre, senare tillkomna. I öfverkäken omvändt: 3 yttre ursprungliga och 2 inre nya.»[2]

Men utvecklingen är härmed icke fulländad. Den har än ytterligare fortskridit genom förändrade yttre förhållanden, individuel anpassningsförmåga, nedärfning m. fl. andra orsaker. Kronbredden ökas till »bredform»; en förstärkningshäl med egen rot uppträder på de inre kindtänderna; spetsarna kunna förändras på flerfaldigt sätt, blifva högre eller

---

[1] Jemf. H. WINGE: Om Pattedyrenes Tandskifte, især med Hensyn til Tændernes Form (i Vidensk. Meddel. fra den Naturh. Foren. i Kjöbenhavn 1882).

WINGE yttrar pag. 30: »At Tænder phylogenetiskt faa Tilvext paa de Steder, hvor de særlig paavirkes, er iöjnefaldende nok. Hvorledes Væxten nærmere gaar for sig vides ikke. Rimeligvis bliver Tandbenet indenfor de paavirkede Sted rigeligere næret fra Aarerne i Tandens Indre, vœxer og presser paa den omgivende Emaille, der er böjelig i ringe Grad.» — — — —

[2] Enl. WINGE l. c.

lägre, förenas medelst transversalkammar, hvarjemte nya spetsar kunna tillkomma, andra åter försvinna.

Kronbredden hos öfverkäkens tänder kan så betydligt ökas, att underkäkens tänder ej förmå beröra de förras ytterrand, hvarigenom de tre yttre ursprungliga spetsarna vantrifvas, undergå en retrograd utveckling i brist på funktion, reduceras till lister,[1] staplar och hörn, samt sammansmälta med närmaste inre spetsar eller ock alldeles försvinna.

Härmed är utvecklingsgången i det närmaste angifven för kindtänderna, särskildt hos vår tidsperiods ruminantia: den ursprungligen femspetsade molaren har småningom öfvergått från smal- till bredform och erhållit en kronyta och form, som lämpar honom till förmalning af dessa djurarters födoämnen.[2]

* * *

Till underlättnad vid öfversikten af en djurarts tandförhållanden har man uppstält s. k. tandformler, ehuru någon enhetlighet af dessa ännu icke uppnåtts.

Såsom exempel på olika tandformler för elgen anföras följande:

1) Framtänder $\frac{0-0}{3-3}$; hörntänder $\frac{0-0}{1-1}$;

prämolarer $\frac{3-3}{3-3}$; molarer $\frac{3-3}{3-3}$.[3]

2) $\frac{3\ \ 3}{3\ \ 3}$ $\frac{0}{8}$ $\frac{3\ \ 3}{3\ \ 3}$.[4]

3) $\frac{3\ 3}{3\ 3}$ $\frac{0}{0}$ $\frac{0}{4}$ | $\frac{0}{4}$ $\frac{0}{0}$ $\frac{3\ 3}{3\ 3}$

m. fl. liknande uppställningar. Divergensen i ofvanstående utgöres således endast i den olika uppfattningen af framtändernas antal, eller huruvida det yttre tandparet bör anses som fram- eller hörntänder.

---

[1] »Wülste»: Franck, Anatomie l. c. Confr. H. Winge l. c.

[2] Rütimeyer, l. c., kallar med anledning häraf dessa »zygodonter».

[3] Lilljeborg: Sv. o. N. Ryggradsdjur 1874 efter R. Owen: Anatomy of Wertebrates.

[4] Blasius: Fauna Wirbelthiere Deutschlands: Säügethiere 1857.

Det tyckes som skulle den uppfattning, hvilken hyllas af OWEN (l. c.), nämligen att dessa tänder hos cervinerna äro att anse som metamorfoserade hörntänder, vara den allmännast vedertagna, hvarför de i det följande som sådana äfven uppfattas.

Dessa formler åskådliggöra dock endast det permanenta bettet, under det att den typiska mjölktandsättningen, som icke blott är ett uttryck af ett visst skede i djurets lif utan äfven utgör ett moment vid artens placering i systemet, i allmänhet af faunisterna lemnats opåaktad. För fullständig kännedom om djurartens förhållande i detta hänseende bör således det deciduala tandsystemet äfven angifvas medelst särskild formel.[1]

I afsigt att åstadkomma största möjliga öfverskådlighet af dessa formler ansågs nödigt att använda vissa bokstafsbeteckningar med stöd af den latinska nomenklaturen. Sålunda betecknades det permanenta bettets framtänder (dentes incisivi) med »i»; hörntänderna (dentes caninus) med »c»; de falska kindtänderna (dentes præmolares) med »p»; de äkta kindtänderna (dentes molares) med »m».

Mjölktandbettet erhöll enahanda beteckning, dock med ett framför hvarje bokstaf fogadt »d» (deciduus). I olikhet med OWEN, men i öfverensstämmelse med HENSEL[2] anser jag att mjölkbettets kindtänder, äfvensom deras ersättare (præmolares) böra räknas bakifrån och framåt, hufvudsakligen derför att frambrytningen beträffande tiden sker i denna ordning. Derjemte torde användandet af romerska siffror vid betecknandet af det permanenta bettets tänder bidraga till höjande af åskådligheten. Elgens tandformel blifver sålunda:

för det deciduala bettet

$$di\frac{\quad}{1\ 2\ 3}\quad dc\frac{\quad}{1}\quad dp\frac{3\ 2\ 1}{3\ 2\ 1}$$

Båda käkarna ega sålunda 20 tänder;

---

[1] Jemf. W. LECHE: Studier öfver mjölkdentitionen och tändernas Homologier hos Chiroptera: Acta Universitatis Lundensis. Tom. XII, 1875—76.

[2] HENSEL: Zur Kenntn. der Zahnformel f. d. Gattung Sus; Nova Acta Acad. Cæs. Leop. Carol. Tom XXXVII, 1875.

för det permanenta bettet

$$i \frac{}{\text{I II III}} \; c \frac{}{\text{I}} \; p \frac{\text{III II I}}{\text{III II I}} \; m \frac{\text{I II III}}{\text{I II III}}$$

eller i båda käkarna 32 tänder.

I ersättning för bristande öfre framtänder förefinnes hos alla cerviner en hård broskartad, längs käkbågen fortlöpande valk, hvarjemte elgen särskildt erhållit sin karakteristiska, till griporgan utdragna öfverläpp. Under fötaltillståndet äro dock rudiment till öfverframtänder iakttagna hos en del cerviner, ehuru de aldrig komma till utveckling.[1]

Den hos kronhjorten befintliga öfre hörntanden saknas hos elgen.

* * *

A. Fram- och hörntänderna.

Samtliga cerviners tänder förete en gemensam grundtyp, såväl i det deciduala som permanenta bettet. Likväl visar hvarje särskild hjortarts tandbyggnad vissa speciella karaktärer, afvikelser och egenheter. Typen för hvarje tand eller tandsystem är generel, afvikelserna speciella.

Redan vid tiden för elgkalfvens födelse eller ock kort derefter, frambryta framtänderna, hvarvid »tångtänderna» (di^1) först utskjuta, samt derefter det mediala paret (di^2) och senare de laterala (di^3).

Hörntänderna (*dc*) utvecklas sist och blifva fullkomligt utvuxna först framåt högsommaren, då djurets födelse inträffat, som vanligen fallet är inom mellersta Sverige, omkring medlet af Juni. Dessa mjölkframtänder, jemte hörntänderna bilda, sedan de fullkomligt utvuxit, en på midten plattad båglinie i underkäkens framkant. (Jemför pl. I figg. 1 och 2). Deras rötter äro enkla, åt sidorna något tilltryckta, försedda med tydlig hals och stå endast helt grundt fästade i alveolerna, hvarigenom de kännas rörliga äfven vid svag beröring. Tänderna äro alla tydligt mejselformade,

---

[1] Piana: Osservat. — — — — di rudim. di denti canini e di incisivi superior — — — Bologna 1877—1878 och Tauber: Naturh. Tidskr. 1876: Vantrevne Tandanlæg hos Drövtyggerne.

samt försedda med skarp framkant. Hos dem alla är emaljkronan å »läppytan», eller tandens yttersida, nedlöpande i en spetsig vinkel på tandhalsen, hvilken vinkel i de flesta fall är starkt markerad. Tandkronans inre sida, eller »tungytan», är mejselformigt urhålkad med upphöjda sidokanter, samt till förstärkning försedd med en i midten längslöpande låg emaljvalk.

Tångtänderna äro jemförelsevis bredast med tvärskurna framkanter och med ytterkantens öfre del utbredd, hvarigenom den till en del täcker angränsande tand.

Det mediala tandparet är något längre än tångtänderna; detta är äfven fallet med sjelfva emaljkronan, som dock är smalare samt mot yttersidorna snedböjd.

Lateralparets tänder äro kortare och betydligt smalare än de föregående samt liksom dessa utåtböjda.

Hörntänderna äro kortast, mindre utpregladt mejselformade, samt mot sidorna något tilltryckta. Stundom antager deras framkant formen af en trubbig spets. De antyda i mjölkbettet en öfvergångsform till den koniska tandformen, under det att likväl deras ersättare i permanenta bettet antaga framtändernas mejseltandform.

Emaljkronans storleksförhållanden såväl inbördes som beträffande jemförelse mellan djurartens olika kön, angifvas i följande tablå, hvarvid undersökningen utförts å likåldrigt material. Måtten i mm.

	3 månaders honkalf.				3 månaders tjurkalf.			
	Läppytan		Tungytan.		Läppytan.		Tungytan.	
	Största längd.	bredd.	Största längd.	bredd.	Största längd.	bredd.	Största längd.	bredd.
Tångtänder	11	8,5	10	8,5	13	8,5	11	8,5
Medial d:o	13	8	10,5	8	14	8	12	8
Lateral d:o	11	6	9	6	11,5	6	11	6
Hörntänder	10	5	8	5	10	5	8	5

Anm. Tungytan beräknas från tandens öfverkant till mejselns bas; läppytan från samma framkant till emaljens spets.

Mjölktandbettets framtänder täcka hvarandra taktegellikt utåt sidorna — en tandställning, som troligen återfinnes hos de flesta ruminantia. Genom käkbenens sedermera skeende

tillväxt ändras dock detta förhållande efter tandömsningen, hvadan det permanenta bettets framtänder komma i jemn kantställning till hvarandra. — — —

De deciduala framtändernas *ersättare* i det permanenta bettet framträda med samma typ, som föregångarnas (jemf. pl. I och II). Förutom storleken förete de en fastare byggnad jemte en något ändrad kronform, hvilket allt af teckningen inhemtas.

Jemförande mätningar å likåldriga individer i September månad och tredje året hafva, beträffande de oslitna framtändernas storleksförhållanden, gifvit följande data i mm.

	Ungko i tredje året, September månad.				Ungtjur i tredje året, September månad.			
	Läppytan.		Tungytan.		Läppytan.		Tungytan.	
	Största längd.	bredd.	Största längd.	bredd.	Största längd.	bredd.	Största längd.	bredd.
Tångtänder (i^{I})	20	12	13	12	21	13	14	13
Medial d:o (i^{II})	20	11	14	11	21	12	15	12
Lateral d:o (i^{III})	18	9	13	9	19	10	14	10
Hörntänder (c)	16	8	13	6	17	9	14	8

Anm. Tandens längd är beräknad efter emaljytan.

Framkanten af de oslitna permanenta framtänderna bildar en jemnare båglinie än hvad förhållandet är hos de deciduala.

B. Kindtänderna (prämolarer och molarer).

Före beskrifningen af mjölkkindtänderna är nödigt att taga en allmän öfversigt af det permanenta bettets kindtandbyggnad och dess allmänna karaktär.

Öfverkäkens kindtandrader, som stå något längre åtskiljda än underkäkens, bilda tvänne svaga båglinier med närmande till hvarandra mot gommens främre del. Afståndet mellan innersta molarerna (m^{III}) från deras inre baser räknadt utgör, exempelvis på ett föreliggande kranium af en medelålders elgko, 85 mm., hvaremot afståndet mellan de båda yttersta prämolarerna (p^{III}) endast utgör 63 mm. Under-

käkens kindtandrader bilda tvänne raka kammar med knappt märkbar bågböjning, hvilka dock till följd af käkbenens inbördes ställning likaledes konvergera mot bettets främre del, hvarigenom å föreliggande exemplar de inre molarerna stå 65 mm., de yttre prämolarerna endast 40 mm. från hvarandra åtskiljda. Derigenom att de yttre tandspetsarna äro högre än de innanför stående, bilda *öfverkäkens* kindtänder en emot gomhvalfvet sluttande, snedriktad tuggyta, under det att *underkäkens* tandrader, hvilkas inre tandspetsar äro högst, bilda en lateralt sluttande sådan, hvarigenom båda tuggytorna således komma att på det noggrannaste korrespondera.

Till följd dels af ofvan beskrifna olika käkbredd och tandställning, samt dels af den för denna djurart, såväl som för alla ruminantia, egendomligt bildade condylus med motsvarande platta ledskål, verka underkäkens tandrader vid tuggningen i horizontal riktning mot öfverkäkens, hvarigenom en formlig och fullständig söndermalning af de ofta träartade födoämnena kan ega rum. Med bilden lånad från stenarna i en qvarn utgör öfverkäken den fasta »liggaren» och underkäken den roterande »löparen». — — —

Vid närmare betraktande af en typisk, föga sliten kindtand i permanenta bettet, t. ex. underkäkens första molar (m^I), synes, hurusom densamma utgöres af tvenne par skenbart fristående »lober» eller spetsar, utgörande krönet af fyra med hvarandra nedtill sammanvuxna »staplar» (jemf. pl. V). De inre loberna (α^1 och β^1) äro skiljda från det yttre lobparet (α^2 och β^2) genom tvänne djupa klyftor, som man kallat »emaljveck». De förra lobernas spetsar äro högre än de senares, deras nästan lodräta innerväggar ega hvardera en hög midtelköl och tvänne lägre sidovalkar,[1] hvarigenom hvarje innerlob erhåller en triangulär, nästan rätvinklig öfverkant, isynnerhet bemärkbar på fullkomligt oslitna tänder.

Det laterala lobparet (α^2 och β^2) bildar tandens yttersida och består af tvänne från alveolarkanten och uppåt afsmalnande staplar, som till formen något påminna om tresidiga prismor med baserna vända mot innanför stående lob-par. I nedre delen af den djupa klyft, som åtskiljer de yttre loberna, resp. staplarna α^2 och β^2, utvecklas å molaren en liten sjelf-

[1] Dessa senare kunna uppfattas som ursprungliga, ehuru deformerade tandspetsar.

ständig emaljtagg eller basalspets, med funktion att stödja staplarna.

Den friskt utvecklade tanden med dess fyra lober är fullkomligt omgjuten af emalj,[1] hvarigenom lobernas öfre ränder bilda skarpa tuggningskanter; men genom småningom skeende usur försvinna dessa och tandbenet blottas. Härvid uppstå af tandens ytemalj begränsade transversella halfmånformiga konkava fält, hvilka till följd af lobernas koniska form tilltaga i storlek vid fortsatt usur. Dessa »lobusurer», som under vissa år af djurets lif ega värde såsom åldersmätare, erhålla i det följande sitt särskilda kapitel.

De emaljveck, som åtskilja de båda lobparen, sträcka sig ända ned mot tandens bas; deras båda väggar, hvaraf den inre (beklädande innerloben) är kölad, den yttre (beklädande ytterloben) deremot motsvarande urringad, sammansmälta slutligen i tandens nedre del, få millimeter högre än emaljkronans basalkant. Vid fortsatt usur af tandytan måste således dessa veck ständigt förminskas, i motsats till förhållandet hos lobernas usurer, hvilka med åren kontinuerligt ökas i omfång. Dessa emaljveck, som äfvenledes måste till följd af lobernas form bilda halfmånformiga transversalfigurer, ega för åldersbestämningen af denna djurart först något värde, sedan lobusurerna fortskridit öfver en viss gräns.

Tändernas emaljkrona är å såväl yttre som inre sidan skarpt begränsad mot tandroten genom en låg emaljansvällning, som tillika utgör kronans gräns och bas. Nedanför denne vidtager tandroten, hvars öfre del likväl på äldre tänder någon gång erhåller en emaljartad nedlöpande glasur.

Tandrötterna äro i regel *en* för hvarje typiskt utbildad lob. De nedtränga djupt i alveolerna samt alltid i lobens längdaxelriktning, hvarigenom de inbördes komma i divergerande ställning.

Tandrotens inre sida är försedd med en längsgående fåra; den blifver derför ej trind utan snarare tresidig. Genom sammansmältning med närmast sittande rot, genom deformering af vissa lober, äfvensom af flera andra orsaker, förändras tändernas rotbildning på flerfaldigt sätt, hvarom närmare i det följande. Rotens inre är försedd med en uppåt vidgad kanal, som å äldre individer delvis utfylles med en pulpa, och hvilken kanal är vidast i tandkronans bas, men sedan fortsätter

[1] Substantia vitrea.

i jemn förminskning uppigenom hvarje stapel eller lob intill ungefär $^2/_3$ af dennes höjd. Denna kanal följer lobens längdaxel samt eger lobens yttre grundform, hvarigenom den bildar en spjutformig kavitet. Öfverkäkens molarer hafva den lodräta sidan utåtvänd (jemf. pl. VIII) samt lobspetsarna således inåtriktade, hvarigenom såväl lobernas slitningsytor, usurerna, som ock de mellanliggande emaljvecken, komma att bilda inåtböjda halfmånar.

Föröfrigt äro dessa molarer, såväl som prämolarerna, betydligt bredare och starkare byggda än underkäkens, — ett sakförhållande, som måste förklaras deraf, att de förra äro utvecklade i ett starkare, orörligt benstomme, som erbjuder gynnsammare utvecklingsvilkor än den rörliga och jemförelsevis klena underkäken.

Öfverkäktändernas innersidor konvergera starkt mot tuggytorna; de äro äfven försedda med små stödjande basaltaggar — — — —

De deciduala kindtänderna hos elgen, såväl i under- som öfverkäken, skilja sig från de senare framträdande permanenta icke blott genom ringare storlek utan äfven genom spensligare byggnad och luckrare sammansättning. Rötterna äro relativt svagt byggda samt försedda med tunna skiljeväggar. Tandkanalerna äro vida samt förena sig i tandens inre till ett rymligt tomrum, hvilket skjuter upp i hvarje lob, och hvari emaljvecken säcklikt nedhänga.

Hos den permanenta kindtanden åter äro såväl rötterna som loberna försedda med tjocka sidoväggar; ofvannämnda kavitet reduceras till en trång kanal, som från rotens spets vidgar sig uppåt kronans bas för att sedan i ständig förminskning genomlöpa sin motsvarande lob.

a. Underkäken.

Det deciduala bettets inre och *först frambrytande kindtand* ($\overline{dp}^1$) i underkäken är hos elgkalfven, i likhet med förhållandet hos alla artiodactyla, reguliärt sexspetsad och erinrar mycket om permanenta bettets inre molar i underkäken ($\overline{m}^{III}$), ehuru dessa båda sexspetsade tänder till sin byggnad äro vidt skiljaktiga.[1] (Jemf. pl. III och V.)

[1] KOWALEWSKY: Osteologie des Gelocus aymardi; Palæontographica, Bd 24, 1876—77, pag. 150, säger: »Den sista mjölktanden d^1 [eller som den här

Tanden eger, med undantag af de båda tillkomna loberna, i hufvudsak molarernas typiska form och ställning. Bakre lobparet (α^1 och α^2) är dock vid rothalsen bredare än det mellersta (β^1 och β^2), och detta bredare än det främre paret (γ^1 och γ^2). Dessa olika bredder uppgå å ett föreliggande exemplar till resp. 17, 13 och 11 mm. I öfverensstämmelse härmed bildar tandens grundyta en trubbig triangel med basen riktad mot käkens bakre eller inre del. I motsats härtill är dock afståndet öfver emaljvecken emellan lobernas spetsar nästan likformigt, och utgör detta inre afstånd på den något slitna tanden hos kalfven i september månad 5—6 mm.; på den oslitna, friskt frambrutna tanden c:a 7 mm., dock med någon mindre variation, beroende af individens styrka och kön.

Tandens innersida mot tungan är rakstäld med ringa lutning utåt. Hvarje lob är å denna sida försedd med en längre till spetsen nående midtelköl samt tvänne kortare, äfven till öfverkanten räckande sidovalkar. Härigenom erhåller loben tvänne longitudinella breda rännor.

Hvar och en af dessa tre innerlober står i en halfsned ställning mot alveolarrännan: dess bakre sidovalk är nämligen utåtriktad, under det att dess främre mer eller mindre täckes af nästföljande lobs bakre sidovalk. Pa tandens yttersida emellan loberna α^2 och β^2 befinner sig en stark men låg basaltagg.

Tandkronan är skarpt begränsad mot roten af emaljranden, hvilken sänker sig djupast ned på yttre loberna α^2 och β^2, men sedan åter höjer sig snedt uppåt främre sidan af γ^2, hvilken lob derför eger en kortare emaljkrona. Dennas

---

betecknats $(\overline{dp}^1)$], har sin vanliga form och består af tre par lober, af hvilka de två bakre (öfre) paren fullkomligt likna en fullständig molar, under det att det främre paret synes vara tillfogadt. — — — — Man har ofta jemfört denna tand med permanenta bettets sista molar: likväl bör härvid icke förglömmas, att bihanget hos m^3 befinner sig i tandens bakre del, under det att detsamma hos $d^1 = (\overline{dp}^1)$ omvändt representeras genom två främre lober.»

»Häremot», säger Winge (l. c. pag. 41), »kan endast invändas, att $dp^4 = (\overline{dp}^1)$ är en typisk femspetsad tand; tillväxten är icke de två främsta spetsarna, utan allenast den yttre främsta spetsen (således å pl. III γ^2), som är liten hos svinet, större hos ruminantia. I öfverensstämmelse härmed står den främsta af de sedvanliga två breda hufvudrötterna under tandens främsta del. Om $dp^4 = (\overline{dp}^1)$ vore en vanlig fyrspetsad underkäkstand (ɔ: hade mistat den främsta inre af de typiska fem spetsarna), som hade erhållit två spetsar som tillväxt vid den främre ändan, så skulle den främsta af de två hufvudrötterna stå under de två mellersta spetsarna» (staplarna, loberna).

höjd à medelstort ej usureradt undersökningsmaterial utgör i mm.

å loberna	α^1 — 13	}	Tandens innersida.
	β^1 — 14		
	γ — 11		
å »	α^2 — 13	}	Tandens yttersida.
	β^2 — 13		
	γ^2 — 10		

Tandkronans hela längd i käkens längdriktning är 30 mm.

Den sexspetsade tanden eger i allmänhet endast fyra ursprungliga rötter, nämligen en för hvardera af loberna α^1 och α^2 samt γ^1 och γ^2;[1] men genom sammanväxning finnas endast tvänne rotstolpar, en större bakre för α^1 och α^2 och en mindre främre för γ^1 och γ^2. Likväl äro de ursprungliga rotstammarna tydliga och försedda med hvar sin kanal. Dessa rötter, som äro dubbelt längre än kronhöjden, skjuta djupt ned i alveolerna.

Som ofvan nämndes, sakna loberna β^1 och β^2 rötter, men den senare eger dock vanligen ett par korta, smala rudimentära rottaggar, hvilka dock ega tydliga kanaler.

Det af de båda rotstolparna och tandens undre krondel bildade alveolarrummet utfylles delvis af en broskartad massa, som har sitt fäste på rötterna och tandens undre yta; för öfrigt är hvalfvet tomt. Dess botten utgöres af en benartad, tunn och periostbeklädd membran, och under densamma i käkens nedre båge bildas de nya tandsäckarna för permanenta bettet.

Denna sexlobiga tands *ersättare* i det permanenta bettet ($\overline{p}^{I}$) erhåller en från föregångaren fullkomligt skiljaktig typ (jemf. pl. IV). Den antager angränsande molars grundtyp, i det att den blifver fyralobig, men skiljer sig från molaren derigenom, att de båda lobparen äro olika stora. Det främre paret utvecklas nämligen på det bakres bekostnad. Detta senare blifver förträngdt och antager snarare formen af tvänne emaljveck än af egentliga lober. Basaltagg saknas alltid.

Mellersta mjölkkindtandens ($\overline{dp}^{2}$) yttersida är hel och odelad med en mot midten till en spets uppstigande öfver-

---

[1] Å ett i Göteborgs museum befintligt elgkranium af en 3½ månaders honkalf, hvilket af intendenten Stuxberg benäget stälts till mitt förfogande, befanns lob β^2 ega en påfallande starkt utvecklad rottagg af 9 mm. längd.

kant. Likväl antyder en å framsidan befintlig longitudinel ränna gränsen mellan tvänne partier, och å innersidan, som är försedd med kölar och rännor, särskiljer ett djupt veck tvänne tydliga hälfter. Den öfre af dessa, motsvarande molarens lober β^1 och β^2, är i förhållande till tandens främre (eller yttre) del af obetydlig storlek. Denna främre del utgör nämligen den största portionen. Dess inre hälft företer med undantag af ett emaljband, som förenar den med yttersidan, en likartad byggnad med molarens lob α^1, hvaremot dess yttre del, motsvarande molarens α^2, företer en nästan jemn, tillplattad, mot öfverkanten konvergerande yta. Tandens längd vid rothalsen utgör 20 mm., hvarvid bakre portionens längd är 7 och den främres 13 mm. Den oslitna tandens höjd är 13 mm. Roten består af tvänne sammanvuxna partier, ursprungligen utgörande fyra fria rötter, en för hvarje falsk lob, samt försedda med hvar sin kanal. Dessa båda rotpartier divergera starkt mot tandkronan, stå mindre djupt ned i alveolerna och äro i tandens undre yta förenade medelst en låg benvalk. Denna senare utsänder någon gång en kort, spetsig, c:a 3—4 mm. lång rottagg, ställd under tandmidtens yttre del.

Denna tand, med *ersättare* af enahanda typ i det permanenta bettet, bildar en tydlig öfvergång till följande.

Yttre kindtanden ($\overline{dp}^3$) utgör sjelf genom sin ringa storlek, sin från sidorna tilltryckta form, skarpa öfverkant med trenne mer eller mindre antydda spetsar, hvaraf midtelspetsen är högst, en öfvergångsform till en för idisslarna främmande tandtyp. Å andra sidan eger den, ehuru deformerad, mellersta kindtandens grundform. Dess yttre parti består af en nästan jemn, mot öfverkantens midtelspets uppstigande emaljyta, som likväl genom tvänne grunda jemnlöpande rännor delas i ett midtelparti och tvänne lateralpartier.

Tandens inneryta är genom tvänne djupa, mot midtelspetsen sammanlöpande rännor likaledes delad i tre partier, hvarigenom tanden i sin helhet utgöres af trenne tydliga portioner. Den bakre af dessa är analogt utvecklad med mellankindtandens bakre portion och bildar tvänne elliptiskt sammanlöpande kanter med ett mellanliggande djupt emaljveck. Den mellersta har uppstått derigenom, att det innerparti, som motsvarar molarens lob α^1, deformerats och genom frånvaron af ett emaljveck sammansmält med yttersidans parti till en

uppstigande skarp spets. Främsta portionen, mindre men analog med den bakre, eger liksom denna ett af skarpa kanter omgifvet grundt emaljveck.

Tanden, som vid rothalsen eger en längd af 14 mm., är försedd med tvänne enkla, de båda yttre portionerna motsvarande rötter, hvilka stå temligen djupt i alveolen.

Dess hufvudsakliga typ återupprepas i *ersättningstanden.*

b. Öfverkäken (jemf. pl. IX).

Den inre kindtanden i mjölkbettet (*dp*[1]) eger den fyraspetsade molartypen. De yttre loberna α^1 och β^1 äro snedstälda med riktning utifrån och inåt. Till följd af snedställningen täckes β-lobens bakre kant till en del af α-lobens främre. β^1-loben är försedd med en påfallande stark och utstående framkantvalk samt en likaledes hög midtelköl, hvaremot som ofvan nämndes samma lobs bakkant täckes af och uppgår i α-lobens framkant. Denna är äfven stark och utskjutande, ehuru i mindre grad än å föregående lob. α^1-loben eger tydlig bakre kant men saknar midtelköl, hvarigenom lobens yttersida antager skålform. Ett tvärband förenar de båda ytterkanterna å denna lob något ofvan kronans bas. Innerloberna α^2 och β^2 äro äfven något snedstälda samt konvergera mot tuggytan. En bred men låg basaltagg förefinnes vid lobklyftans bas. Båda lobernas tuggkanter dela sig i deras bakre, till motsvarande ytterlob gränsande del och omsluta derstädes ett emaljveck, som isynnerhet på loben α^2 är tydligt. Dessa veck på bakkanten af innerlobernas tuggytor äro egendomliga för öfverkäkens alla tänder, mjölktänder såväl som permanenta, men saknas deremot på motsvarande lober i underkäken. I öfverensstämmelse med förhållandet hos öfverkäkens fyralobiga molarer är äfven denna mjölktand påfallande bred, hvarigenom grundytan blir nära nog qvadratisk. Tandens bredd öfver främre lobparet vid emaljkronans bas utgör 23 mm.; öfver det bakre 21 mm. Dess hela längd öfver tuggytan i alveolens riktning är 23 mm. samt öfver rothalsen 17 mm., hvilken senare kortare dimension förorsakas af tandens inböjda sidor mot den främre och bakre angränsande tanden. De yttre lobernas kronhöjd är 14 mm., de inres 12 mm. å ex. med icke för långt avancerad slitning. Tandrötterna äro fyra, en för hvarje lob, de två yttre fria,

de båda inre sammanvuxna, ehuru försedda med hvar sin kanal. De båda yttre stå lodrätt i alveolen, de båda förenade inre inskjuta i alveolen i sned riktning. Emaljkronan är tydligt begränsad. Emaljveckets bredd mellan spetsarna å den något slitna mjölktanden utgör mellan lobparet α 7 mm. och mellan loberna β 6 mm.

Tandens *ersättare* (p^1) i permanenta bettet eger en annan typ (jemf. pl. VIII). Den har förlorat företrädarens fyraspetsade molarform och antagit en tvåspetsad.

Ytterloben är starkt snedstäld, försedd med genomgående midtelköl och ansväld framkant. För öfrigt saknar den molarlobens spetsform. Den å oslitna ex. betydligt lägre innerloben skjuter säckformigt inåt gommen och begränsas mot roten af en hög emaljvalk. Det stora emaljvecket mellan loberna eger en bred halfmånform. Den för alla öfverkäkständerna karakteristiska emaljlamellen går i sned riktning tvärs öfver emaljvecket.

Tandens rotställning är lika med föregångarens. Denna tand är tidigt underkastad usur, hvarigenom han redan under elgens gaffelstadium [1] blir deformerad.

Mjölkbettets *mellersta kindtand* (dp^2) eger liksom dp^1 fyra, ehuru ej fullt regelbundna lober. Bakre lobparet α^1 och α^2, äfvensom främre ytterloben β^1, eger normala spetsar, men främre innerloben β^2 bildar en öfvergångsform till yttre kindtandens okölade breda innerlob. Från den mediala gränsklyftan sträcker den sig nämligen med en uppstigande spets framför β^1 i en jemn, föga kölad skifva mot β^1-lobens framkant, med hvilken den sammansmälter. Denna kant bildar derför en påfallande tjock valk.

Å yttersidan af β^1, i vinkeln mellan denna kantvalk och lobens midtelköl, finnes stundom en liten låg basaltagg och, sällsynt, en antydan till en dylik vid basen å α^1-lobens urhålkade, köllösa yttersida. I gränsklyftan mellan innerloberna α^2 och β^2 finnes äfven antydan till en dylik tagg.

Emaljveckets bredd öfver spetsarna hos båda lobparen utgör 6 mm. Tandens bredd vid kronbasen öfver α-loberna är 17 mm. och öfver β-loberna 18 mm. De yttre lobernas (α^1, β^1) kronhöjd är 13 mm., de inres (α^2, β^2) 10 mm. — Hela tandlängden 23 mm.

[1] Den period i elgtjurens lif, hvarunder han bär normalt tvåspetsade horn, eller »gaffelhorn».

Tanden eger trenne rotstaplar med fem kanaler, nämligen en fri rot för lob α^1, tvänne sammanvuxna för loberna α^2 och β^2 och tvänne andra sammanvuxna mellan β^1 och β^2 samt utgående från dessa båda lober gemensamt.

Denna tands *ersättare* (p^{II}) är tvåspetsad och närmast liknande prämolaren (p^I) (jemf. pl. VIII). Mindre snedstäld än denna eger han dock en stark framkantsvalk och dito midtelköl. Innerloben är å den oslitna tanden betydligt lägre än ytterloben. Emaljvecket bredt halfmånformigt, försedt med tvärlamell, som dock vid fortsatt usur ofta försvinner. Tanden eger tre rötter, två för ytter- och en större för innerloben, den senare snedt inskjutande i alveolen.

Det deciduala bettets *yttre kindtand* (dp^3) saknar den fyraspetsade molartypen, eger endast tvänne, ehuru breda lober och företer derigenom bilden af en half molar, i likhet med öfverkäkens prämolarer. Dess betydligt högre ytterlob är icke snedstäld i förhållande till käkens längdriktning. Den är försedd med en långsgående snedstäld midtelköl och tvänne starka bågformigt böjda sidovalkar, hvaraf isynnerhet den främre är betydlig.

Den lägre innerloben, som utgår från ofvannämnda främre kantvalk, omsluter i en jemn bågformig skifva det i tandens längdriktning befintliga halfmånformiga trånga emaljvecket. Ett grundt småveck befinner sig i innerlobens kant vid angränsande tand. Tandrötterna äro ursprungligen fem, hvaraf dock tvänne par sammanvuxit. En utåtvänd dubbelrot leder till ytterlobens bakre sidovalk och innerlobens ofvannämnda grunda småveck; en enkel inåtvänd leder till innerlobens bakre parti och slutligen en stor, i alveolen nedsänkt dubbelrot gemensamt till ytterlobens främre sidovalk och innerlobens främre parti.

Tandens längd är 20 mm., dess största bredd 15 mm.; ytterlobens höjd öfver midtelvalken 12 mm., innerlobens öfver den grunda midtelrännan 9 mm.

Ersättaren (p^{III}) eger företrädarens hufvudsakliga habitus (jemf. pl. VIII), ehuru han antager en mera hög än bred form.

Tandrötterna äro ursprungligen fyra, men de två yttre emot käkmellanrummet hafva sammanvuxit till en bred pelare med tvänne tydliga kanaler.

* * *

Ordningsföljden af dentitionens olika facer är för alla cerviner likartad. Endast beträffande tiden för deras början och afslutning förete de olika hjortarterna vissa bestämda speciella skiljaktigheter. Som i det föregående nämndes, har man efter inhemtad kännedom om kron- och dofhjortens samt rådjurets dentition fastslagit som regel, att varaktigheten af denna står i direkt relation till djurartens storlek.

De olika facerna i kronhjortens dentition taga sålunda dubbelt längre tid i anspråk än samma perioder hos rådjuret.

Genom föreliggande undersökningar öfver elgen kullkastas likväl denna regel.

Såsom teoretisk kalfningstid för elgen har jag antagit den 15 Juni, hvilken tid närmast motsvarar förhållandet inom mellersta delarna af landet. Under alla förhållanden torde kalfningstidens latitud icke öfverstiga en månad och närmast sammanfalla med tiden 1 Juni till 1 Juli.

Vid begagnandet af närstående tabellariska öfversigt af elgkalfvens uppsättnings- och tandvexlingsperioder erinras, att de *deciduala* tänderna betecknats med arabiska, de *permanenta* åter med romerska siffror, hvilket förfarande ökar öfverskådligheten.

Elgkalfvens deciduala framtänder utvecklas redan under fötalperioden. Vid djurets födelse hafva å starka individer såväl tång- som medial- och lateralparen redan genombrutit alveolerna. På svagare individer sker genombrottet af de senare kort tid efter födelseakten.

Under månaderna Juli—Augusti utvecklas fullständigt lateralparet, hvarjemte hörntänderna strax efter de förra framskjuta.

De redan under fötalperioden anlagda kindtänderna framskjuta temligen liktidigt under dessa månader med början af tandparet 1 (de inre) i båda käkarna.

Under månaderna September—December sker första tandömsningen och frambrytningen af permanenta tänder. Under September börjar nämligen redan molaren I att höja sig ur alveolen, hvilket å handjuren, resp. starkare hondjur, redan plägar ske vid månadens början, å svagare individer först vid månadens slut eller något in uti Oktober.

I början af det nya kalenderåret sker vexlingen af framtändernas tångtandpar, den olika tiden beroende af individuel disposition och tidigare eller senare födelsedatum. Strax

derpå under vårvintern frambryter det mediala framtandsparet, hvarjemte molaren II frambryter och fullkomnas. Under samma vintermånader nötas de deciduala kindtänderna vid förarbetningen af djurets träartade vinterföda, som under denna period hufvudsakligen består af videqvistar, tall- och enbarr jemte vissa trädarters glansbark. De afnötas till tunna, slipade skifvor, och deras rötter resorberas småningom af de i alveolerna alltmera sig utvecklande prämolarerna.

Under nästa period inträder försommaren och den karga vinterdieten förändras till en saftig och näringsrik. Lösningen, som under vintern fäldes i torr nötform, faller nu i form af mjuka, slemrika sammanhängande klumpar. Djurets hull ökas, det inträder i ett tillstånd af kraft, hvilken är välbehöflig för fullbordandet af den kraftabsorberande tandvexlingen. Äfven för mötandet af den i September inträdande brunsten är djurets kraftperiod af högsta vigt. Handjuret särskildt måste under denna tid icke blott afsluta tandvexlingen utan äfven uppsätta sitt förstlingshorn. Under denna periods början vexlas det laterala framtandsparet; de remnade, förslitna och odugliga kindtänderna fällas temligen liktidigt, hvarefter de permanenta prämolarerna jemte den sista (innersta) molaren (m^{III}) utskjuta. Dessa tänder, isynnerhet hörntänder och molarer, bruka dock blifva fullt utvecklade först i medlet af Oktober. *Uppsättningen af elgens deciduala och permanenta bett tager således en tidrymd af endast ett år och fyra månader i anspråk.*

Vid ofvan gifna data måste betonas, att de endast afse normalt utvecklade individer. En tidigare, liksom äfven försenad tandvexel kan uppstå hos individer, som lefvat under särdeles gynnsamma, resp. ogynnsamma förhållanden, till hvilka senare äfven måste hänföras de blessyrer från bondjägarebössor, hvaraf en mängd elgar måste lida under en stor del af den efter jagttiden påföljande vintern. Till följd af den ringa tillgången på kranier af unga elgar, som fallit offer under fridlysningsmånaderna, och i all synnerhet till följd af opålitligheten af de å befintliga kranier tecknade eller uppgifna tider för djurets död [1] försvåras studiet af dentitionens facer under dessa månader.

[1] För en i skogen under vintern anträffad död elgkalf kan sällan uppgifvas dödsmomentet, hvilket kan hafva inträffat en rymlig tid innan dagen för fyndet. Dessutom företer ett genom blessyr eller sjukdom slutligen undergånget ungdjur en retarderad tandutveckling.

Det vore derför önskligt, om landets bildade jägare ville skänka denna fråga all uppmärksamhet för kontroll och komplettering af ofvan gifna data.

Vid tabellens afläsning tänke man sig venstra käkhalfvorna i profil.

Elgens ofvan skildrade dentitionsfacer kunna sammanfattas i trenne perioder, nämligen två sommar- och en vinterperiod.[1]

Den första sommarperioden utmärkes genom uppsättningen af mjölktandbettet och sammanfaller med ungdjurens fläckighetsperiod samt afslutas med modrens inträdande i brunstperioden.[2] Den är således oliktidig för de skilda hjortdjursarterna. Under mjölkbettets uppsättning och tillväxt stannar kalfven hos modren och diar denna. Men med brunstens inträde aflägsnar sig kon från kalfven, hvilkens utvuxna mjölktandbett tillåter honom sjelf uppsöka och förarbeta födan.

Under den nio månaders långa *vinterperioden* börjar och fortsättes tandvexlingen. Under samma tid vexlas två par framtänder, nämligen tång- och medialparen, hvarjemte molarerna I och II utväxa. Perioden utmärkes för handjuret jemväl genom rosenstockarnas höjning samt slutligen började kolfbildning. Ännu i September äro rosenstockarna endast antydda i form af tvänne utåt rundade, platta, i pannbenets plan liggande processer, hvilkas höjd (egentl. bredd) endast utgör 14 mm. Under påföljande Februari—Mars hafva de utvuxit till svagt uppåtriktade koniska afplattade spetsar af 38 mm. längd. Något senare börjar uppsättningen af kolfven till första hornstadiet.

Den andra sommarperioden kännetecknas af de återstående permanenta tändernas slutliga framkomst, hvadan bettet erhåller 32 tänder; samt vidare af ungtjurens uppsättning och fejning af första hornuppsatsen. Han inträder nu såsom spetstjur i första hornstadiet, och såväl ungtjuren som qvigan ingå i pubertetsåldern samt med September månad i första årets brunstperiod.[3] — — —

[1] Prof. Nitsche, den grundlige kännaren af hjortarnas och rådjurets dentition, upptager i Beitr. zur Naturgesch. des Reh-, Roth- u. Damwildes (Neuen Deutschen Jagdzeitung 1883) icke mindre än *fem* dylika perioder, hvilka jag dock anser för elgen böra reduceras till trenne.

[2] Enl. Nitsche (l. c.). Kron-, dofhjort- och rådjurskalfvarnas sommarfäll är som bekant fläckig. Elgkalfvens deremot enfärgad.

[3] Professor Nitsches, efter undersökning af en enda skalle af elgtjurkalf i December uppstälda teori: att elgens rosenstockbildning och första hornuppsättning sammanfaller med rådjurets, är ett till följd af materialets ofullständighet förlåtligt misstag (jemf. Beiträge etc. pag. 20).

Elgens dentition.

	Lefnads-månad.	Framtänder.	Hörntänder.	Kindtänder: prämolarer.	Kindtänder: molarer.	
Första sommarperioden.	Juni	1 2 3				
	Juli			3 2 1		
	Augusti	1 2 3	1	3 2 1		
Vinterperioden.	September					*) Molarerna I uppskjuta ur alveolerna i Sept., senast i början af Okt. Moderkon går i Sept. till ny brunst.
	Oktober			3 2 1	I*)	
	November	1 2 3	1	3 2 1	I*)	
	December					
	Januari					
	Februari					I Februari och Mars uppskjuta rosenstockarna och i April—Maj börja kolfvarna till första hornet utväxa (å starka individer något tidigare).
	Mars			3 2 1	I II	
	April	I II 3	1	3 2 1	I II	
	Maj					
Andra sommarperioden.	Juni					I Juni—Juli färdigbildas förstlingshornet.
	Juli					
	Augusti			III II I	I II III*)	I Augusti sker hornets mognad och fejning.
	September	I II III	I*)	III II I	I II III*)	I Sept. inträda spetstjuren och qvigan i första brunsten.
	Oktober					*) Först under loppet af Okt. nå dessa tänder full utveckling.

Till jemförelse med den af mig uppstälda tabellen öfver elgen meddelas Professor NITSCHES tabeller öfver rådjurets, dof- och kronhjortens dentioner. Kalfningstiderna för de olika djurarterna antager han, teoretiskt: för rådjuret till 1 Maj, för kronhjorten till 1 Juni och för dofhjorten till 1 Juli.

Jag har vid återgifvandet af dessa tabeller delvis frångått NITSCHES beteckningar och tandformel, för att såmedelst bringa hans tabeller i öfverensstämmelse med de beteckningar och formler, som i denna afhandling blifvit brukade.

Af ifrågavarande tabeller synes, att kronhjorten afslutar det permanenta bettets uppsättning under en tidrymd af 31 månader eller något öfver $2\frac{1}{2}$ år; dofhjorten under 25 månader eller något öfver 2 år och rådjuret under 16 månader eller under $1\frac{1}{3}$ år, hvilket senare motsvarar förhållandet hos elgen.

Rådjurets dentition.

Lefnads-månad.	Fram-tänder.	Hörn-tänder.	Kindtänder prämolarer.	Kindtänder molarer.	
Maj . . .	1 2 3	1			
Juni . .					
Juli . . .			3 2 1		I Juli—Augusti blir moderrån åter beslagen.
	1 2 3	1	3 2 1		
Augusti .					
			3 2 1	I	
September	1 2 3	1	3 2 1	I	Rosenstockarna utbildas.
Oktober .					
November			3 2 1	I II	
December	1 2 3	1	3 2 1	I II	
Januari .					Förstlingshornet uppsättes, fejas och fälles.
Februari					
Mars . . .			3 2 1	I II	
April . .	I II 3	1	3 2 1	I II	
			3 2 1	I II	
Maj	I II III	I	3 2 1	I II	Andra hornet uppsättes, fejas och bäres. Ungbock och smalrå inträda i Juli (och Augusti) i första årets brunst.
Juni . . .					
Juli . . .			III II I	I II III	
Augusti .	I II III	I	III II I	I II III	

Dofhjortens dentition.

Lefnads-månad.	Fram-tänder.	Hörn-tänder.	Kindtänder		
			prämo-larer.	molarer.	
Juli . . .	1 2 3	1			
Augusti .					
September			3 2 1		
Oktober .	1 2 3 .	1	3 2 1		Moderhinden blir under Okt. och Nov. åter beslagen. Rosenstockarna börja höja sig.
November			3 2 1	I	
December	1 2 3	1	3 2 1	I	
Januari .					
Februari					
Mars . .			3 2 1	I	
April . .	1 2 3	1	3 2 1	I	
Maj . . .					
Juni . .					
Juli . . .			3 2 1	I	
Augusti .	I II 3	1	3 2 1	I	Förstlingshornen uppsättas, fejas och bäras.
			3 2 1	I	Spetshjorten och smalhinden inträda i första årets brunstperiod.
September	I II III	1	3 2 1	I	
Oktober .					
November					
December			3 2 1	I II	
Januari .	I II III	I	3 2 1	I II	
Februari					
Mars . .					
April . .					
Maj . . .			III II I	I II III	
Juni . .	I II III	I	III II I	I II III	
Juli . . .					

Kronhjortens dentition.

Lefnads-månad.	Framtänder.	Hörntänder.	Kindtänder: prämolarer.	Kindtänder: molarer.	
Juni . .					
	1 2 3	1			
Juli . . .					
		1	3 2 1		
Augusti .					
	1 2 3	1	3 2 1		
September					
Oktober .					
November					
December					
		1	3 2 1	I	
Januari .					I Oktober blir moderhinden åter beslagen.
	1 2 3	1	3 2 1	I	
Februari					I Januari och Februari höja sig rosenstockarna för att kort derpå uppsätta hornkolfvarna.
Mars . .					
April . .					
Maj . . .					
		1	3 2 1	I II	
Juni . .					
	1 2 3	1	3 2 1	I II	
Juli . . .					
		1	3 2 1	I II	
Augusti .					
	1 2 3	1	3 2 1	I II	
September					
		I	3 2 1	I II	
Oktober .					
	I II 3	1	3 2 1	I II	Förstlingshornet uppsättes, fejas och bäres.
November					
December					Spetshjorten och smalhinden ingå med Sept.—Oktober månader i första brunstperioden.
		I	3 2 1	I II	
Januari .					
	I II III	1	3 2 1	I II	
Februari					
Mars . .					
April . .					
		I	3 2 1	I II	
Maj . . .					
	I II III	I	3 2 1	I II	
Juni . .					
Juli . . .					
Augusti .		I	III II I	I II	Hjorten fäller spetshornen, uppsätter och fejar gaffelhorn och ingår med Sept. i andra brunstperioden.
	I II III	I	III II I	I II	
September					
Oktober .					
		I	III II I	I II III	
November					
	I II III	I	III II I	I II III	
December					

Tandslitningen.

Genom de permanenta kindtändernas förarbetning af den mer eller mindre träartade födan afnötas de successive, hvarigenom tandbenet i de olika loberna blottas i form af halfmånformiga större eller mindre fält, allt efter mer eller mindre framskriden nötning (usur). Under framtändernas fortsatta verksamhet vid gripandet af födan, men isynnerhet genom den barkskalning, som elgen företager å vissa trädarter, undergå äfven dessa tänder en nötning, hvaraf de slutligen å äldre individer kunna blifva fullkomligt deformerade. Kindtändernas usur fortskrider med ett regelbundet förlopp emedan de endast förarbeta den qvantitet, för alla individer mest likartade föda, som alltefter djurets åldersgrad tarfvas för dess dagliga uppehälle.

Framtändernas slitning kan deremot i enstaka fall taga ett hastigare förlopp än som motsvarar djurets åldersklass, tillföljd af vissa individers öfvervägande benägenhet att afskala och förtära trädbark — en företeelse, som företrädesvis är bemärkbar inom skogar med riklig inspräugning af asp och isynnerhet rönn.

Tillföljd af regelmässigheten i den framskridande tandslitningen kan denna senare användas såsom åldersmätare af djuret, och detta med vida större tillförlitlighet än hornkronans spetsantal.

Genom kännedomen om tandusuren kan icke blott elgtjurens verkliga ålder bestämmas, utan äfven den befintliga hornkronan, i händelse denna är »oliksidig», abnorm, »öfverspringare» eller »tillbakasättare», återföras till den normala horntyp, som representerar djurets verkliga ålder och hornstadium. Jägarens bedömande af hornstadiet, resp. djurets ålder, öfverensstämmer icke alltid med zoologens. För den förre motiverar hornkronans spetsantal i vanliga fall hans åldersbedömande af djuret, hvilket förfarande stundom leder till de falskaste slutsatser, synnerligast vid äldre hornstadier. Tandslitningen, som af hvarje jägare med lätthet kan iakttagas å det fälda djuret, utgör ett korrektiv mot hvarje falskt bedömande af hornstadiet, samt gifver iakttagaren tillfälle att observera de ingalunda sällsynta fall, vid hvilka

den befintliga hornkronan antingen tillföljd af djurets individualpotens eger ett större spetsantal, eller till följd af djurets förslappning, sjukdom och högre ålder (öfverårighet) ett lägre sådant i förhållande till normala hornstadiet. I förra fallet konstateras en »öfverspringare» af ett hornstadium, i det senare en »tillbakasättare» nedom det för djurets ålders-klass normala.

Tillföljd af tandlobernas spetsiga form är det sjelfklart att usurfälten måste för hvarje år och intill en viss gräns ökas i storlek. Utöfver denna gräns sakna de dock värde såsom åldersmätare. Med den normala tiospetsen (5 spetsar å hvarje horn) anser jag deras betydelse upphöra. — — —

Under en lång följd af år har jag sammanbringat erforderligt antal elgkranier för de jemförande undersökningarna i detta fall. Första åtgärden blef utväljandet af de kranier, hvilkas hornuppsatser typiskt representerade elgens verkliga hornstadium vid viss ålder. Detta urval skedde under jemförande kraniologiska studier och mätningar, samt specialundersökning af rosenstockarna, deras längd, form, riktning, jemte beräkning af deras elliptiskt cirkelformiga area vid fällningssinus mot hornskaftet.

Först efter urvalet af dessa typiska kranier med vidsittande horn — representerande en serie åldrar och hornstadier i dubbla paralleler, nämligen en minimal och en maximal — kunde undersökningen och mätningen af tandusuren ega rum. Denna, som är lätt iakttagningsbar, kompletterar de vida svårare och omständligare kraniemätningarna, men är äfven i och för sig fullt tillräcklig såsom kontroll vid bedömandet af den befintliga hornuppsatsen, nämligen att denna utgör en verklig exponent för det hornstadium, som motsvarar djurets åldersklass.

Tillföljd af den relativa lättheten att sammanbringa det erforderliga undersökningsmaterialet under elgens jagtmånad, September, under hvilken tid hornkronan äfven befinner sig fullt utvecklad och fejad, hafva ifrågavarande undersökningar uteslutande företagits under nämnda månad.

De gifna måtten representera endast medelvärden af normalt framskriden tandslitning.

A. Framtänderna (jemf. pl. I, fig. 3 och II).

De nyss utbildade framtänderna förete en hvit glänsande emaljyta, de ega tydlig mejselform med skarpa kanter och bilda tillsammantagna en framåtriktad, jemn båglinie.

Genom fortgående slitning undergå de följande förändringar:

Tandens skarpa framkant nötes, hvarigenom den blir under den fortgående usuren alltmera bredtrubbig. Härvid förkortas kronan och blottas tandbenet, hvilket framträder såsom ett brunt, transversalt band.

Tandens sidokanter afnötas under betningen och synnerligast genom barkskalningen. Samtidigt antaga isynnerhet de mellersta tandparen en brun färg, erhålla stundom en eller annan kantflik af ren emalj, samt förete å innersidan ofta en mängd tydliga sprickor. Under tandkronans förkortning genom usur uppifrån tillväxer tandroten nedifrån, uppskjuter den förkortade tandkronan och håller sålunda hennes öfverkant i ursprunglig nivå. Denna uppskjutning genom rotens tillväxt är isynnerhet bemärkbar hos det laterala paret (jemte hörntänderna), hvarigenom samtliga tänderna å äldre individer icke bilda en cirkelbåge utan en nästan rät linie (jemf. pl. I, fig. 3).

Genom tändernas slitning å framytorna (= läppytan) under barkskalningsarbetet, samt genom derunder utveckladt mekaniskt tryck utifrån och inåt, pressas isynnerhet tångtänderna tillbaka, hvarigenom det främre tandplanet förlorar sin sferiska form och antager en utplattad.

Pl. II (fig. 3) visar den långt framskridna usuren, resp. deformationen, hos en normal 12-spets. Under barkskalningen afnöttes jemväl tändernas sidokanter, hvarigenom mellanrum uppstodo. De afskalade barkflingorna inträngde i dessa, afnötte och vidgade dem, hvarigenom mellantänderna antogo formen af fristående pelarspetsar. Fig. 4 å denna pl. visar tångtandens förkortade och deformerade krona i profil.

Följande tabell åskådliggör framtändernas storleksförhållanden och slitning, hvilken senare först är bemärkbar på sexspetsen. Genom tandslitningen förkortas kronans längd och bredd, hvadan siffrorna förete en fallande skala alltifrån första till sjette hornstadiet.

Framtänderna (måtten i mm.).

Djurets lefnadsår.	Horn-stadium.	Djurets benämning efter hornkronans spetsar.	Tångtänderna.		De mediala		De laterala		
			Emalj-kronans längd.	Dess största bredd.	längd.	bredd.	längd.	bredd.	
Andra	Första	Spetstjur	21	12	21	11	19	9	Ingen usur.
Tredje	Andra	Gaffel	21	13	21	12	19	10	Ingen nämnvärd.
Fjerde	Tredje	Sexspets	20	12	20	11	19	9	
Femte	Fjerde	Åttaspets	18,5	8,5	19	9	19	9	
Sjette	Femte	Tiospets	17,5	8	18	8	17	7	
Sjunde	Sjette	Tolfspets	13,5	5	15	5,5	15	6,5	

B. Kindtänderna.

Dessa tänders emaljbeläggning saknar framtändernas släta, glänsande yta. Kindtändernas ytemalj synes under loupen bestå af en mängd longitudinella slingrande åsar med högre och lägre partier, samt mellan åsarna belägna rännor och fördjupningar. Härigenom erhåller ytemaljen en påfallande relieflikhet i miniatur med hornstockens ytstruktur ofvan rosenkransen.

Redan strax efter kindtandens frambrytning fyllas dessa rännor och fördjupningar af ett brunrödt färg- (resp. garfsyre-) ämne, extraheradt ur den barkföda, som djuret inmundigar. Tanden synes nu under en kortare period prickigt eller nätådrigt färgad af detta ämne. Men inom kort erhåller den en fullständig beläggning deraf och tanden företer en mörkbrun glänsande yta. Endast å tändernas mera framskjutna partier, äfvensom å tuggytorna saknas denna beläggning. Prämolarerna, som ega slätare emaljytor, förete ifrågavarande beläggning i vida lägre grad än molarerna. Under kindtandslitningens progression äro trenne samtidiga företeelser iakttagningsbara, nämligen

a) de halfmånformiga lobfältens successiva förstoring och utbredning;

b) de mellan dessa belägna likaledes halfmånformiga emaljveckens successiva förminskning och

c) tandkronans småningomskeende förkortning.

Af dessa trenne slitningsmoment utgör lobusuren den obetingadt viktigaste vid bestämmandet af djurets fortskridande ålder.

Tandkronans skeende afnötning och förkortning ersättes genom den jemnt, synnerligast å innersidan starkt tillväxande tandroten, hvilken å sin intill kronbasen gränsande del erhåller en glänsande emaljartad beläggning. Frånvaron af de transversella emaljvecken tyder på en öfverårig individ med långt avancerad usur. Denna kasus står ofta i förening med en i förhållande till lefnadsåldern »tillbakasatt» hornkrona.

Å den bilagda planschserien har jag framstält venstra underkäken, samt endast tagit de trenne molarerna såsom

Kindtänderna i underkäken (jemf. pl. IV, V, VI, VII), måtten i mm.

Djurets lefnadsår.	Horn-stadium.	Djurets benämning efter hornkronans spetsar.	Molar I.				Molar II.				Molar III.					
			Loberna													
			α^1	α^2	β^1	β^2	α^1	α^2	β^1	β^2	α^1	α^2	β^1	β^2	γ^1	γ^2
Andra	Första	Spetstjur	2	3	2,5	3,5	2	2	2,5	2,5	Ingen usur					
Tredje	Andra	Gaffel	4	4,5	5	5,5	4,5	4,5	4,5	5,5	2,5	4,5	4	4,5	1	3
Fjerde	Tredje	Sexspets	5,5	5	5,5	6	5,5	5,5	6	7	4,5	5,5	5	5,5	3	4
Femte	Fjerde	Åttaspets	6	5,5	7	7,5	6	6	6,5	7	5	7	5	7	3	5
Sjette	Femte	Tiospets	7	7,5	8	8,5	8,5	7,5	8,5	8,5	7	7,5	6,5	7,5	4	6

undersökningsobjekt, hufvudsakligen tillföljd af deras regelbundnare form.

Mätningarna hafva företagits tvärs öfver de usurerade lobspetsarna, samt å den halfmånformiga ytans bredaste del, incl. emaljkanten. Tillföljd af perspektivet å planscherna synas dessa fält smalare än i verkligheten; siffrorna i föregående sidas tabell angifva deras effektiva bredder.

Af förestående tabell synes att bredden af lobernas usurfält regelbundet ökas med omkring 1 mm. för hvarje åldersklass och lefnadsår. Under samma tid (eller de fem lefnadsåren) förkortas vertikalhöjden af molarernas yttre lober från i medeltal 21,5 mm. hos spetstjuren till 12,8 mm., hos tiospetsen. Deras totala sänkning under samma tid belöper sig sålunda till 8,7 mm., eller 1,5 mm. pr år och åldersklass.

Tillföljd af tändernas koniska form torde tandslitningen under elgens högre lefnadsstadier taga ett långsammare förlopp. Jag har sålunda nedlagt mycket gamla elgtjurar med defekta framtänder och delvis anfrätta molarer, hvilkas tandhöjd å de yttre molarloberna knappast understigit 10 mm.

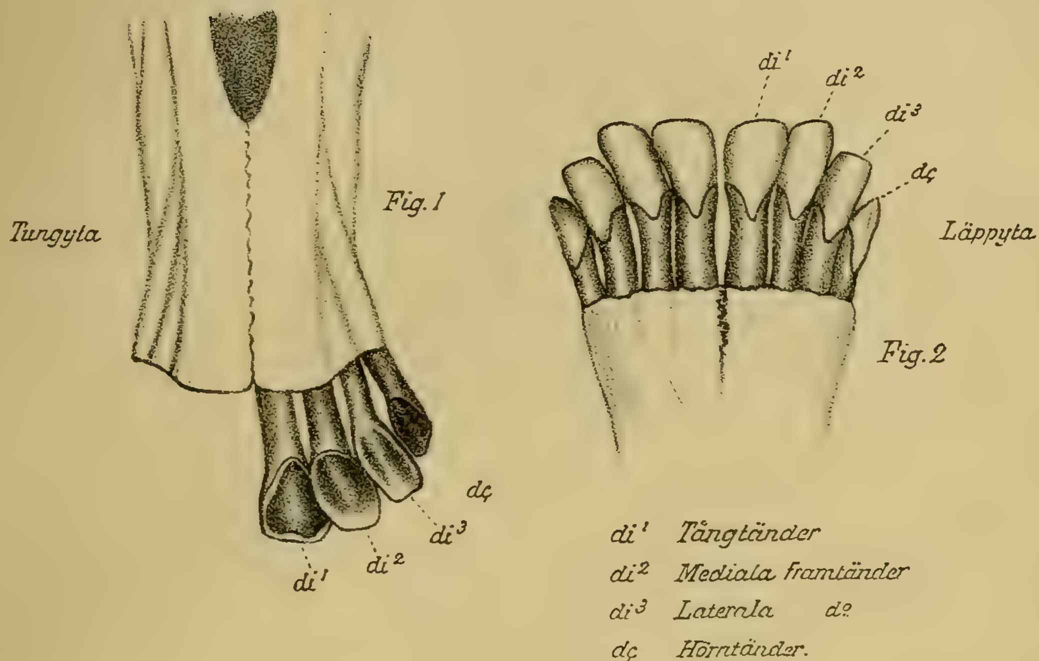
Att en långt avancerad tandslitning, hvarigenom födoämnenas fullständiga söndermalning försvåras eller försenas, verkar nedsättning af djurets krafter, detta förhållande konstateras hos våra idisslande husdjur i ladugården och på betesfältet. Att denna allmänna degeneration särskildt beträffande elgen åtverkar på hornkronans utveckling och form, framgår utaf flera af mig undersökta kranier med vidsittande horn; ehuru äfven andra orsaker till hornkronans tillbakasättning äro bestämdt påvisningsbara.

Jag betonar ännu en gång den ofvan uttalade uppfattningen, att tandslitningen såsom ålderskriterium endast eger praktiskt värde intill ett visst åldersstadium, eller omkring sjette året. De undersökningar, hvilka inom den angifna latituden blifvit företagna å tandslitningen i jemförelse med djurets normala hornstadium, vågar jag likväl icke anse fullt uttömmande.

Det är derför att hoppas att intresserade jägare och zoologer fortsätta dessa undersökningar, gifva befogade korrektiv och såmedelst fullkomna ett specialstudium, egnadt att utvidga vår kännedom om den störste af nordens cerviner.

Deciduala framtänder hos tre månaders elgkalfvar i September.

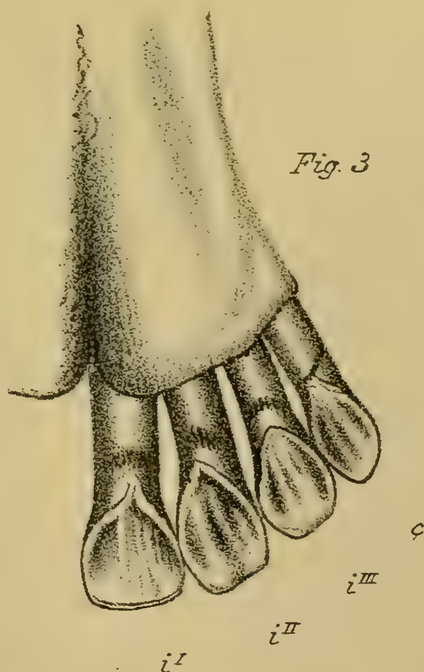
3/4 nat. st.



di 1 Tångtänder
di 2 Mediala framtänder
di 3 Laterala d:o
dç Hörntänder.

Permanenta, oslitna framtänder hos gaffeltjuren i September.

3/4 nat. st.



i I Tångtand
i II Medial
i III Lateral
ç Hörntand.

Permanenta, oslitna framtänder hos gaffeltjuren i September

3/4 nat. st.

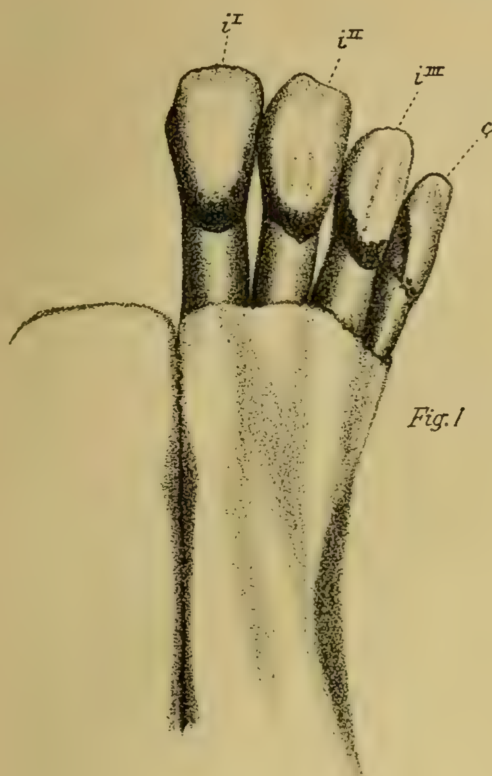


Fig. 1



Fig. 2

i^{I} Tångtand
i^{II} Medialtand
i^{III} Lateraltand
ç Hörntand

fig. 2 Tångtand i profil.

Permanenta, starkt slitna framtänder hos tolfspets i September.

3/4 nat. st.

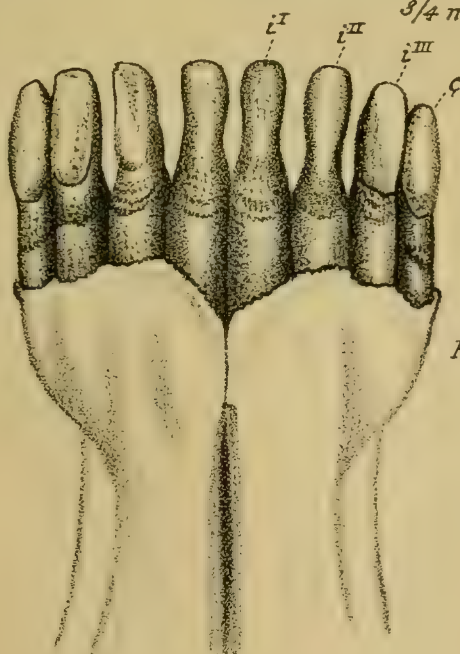


Fig. 3



Fig. 4

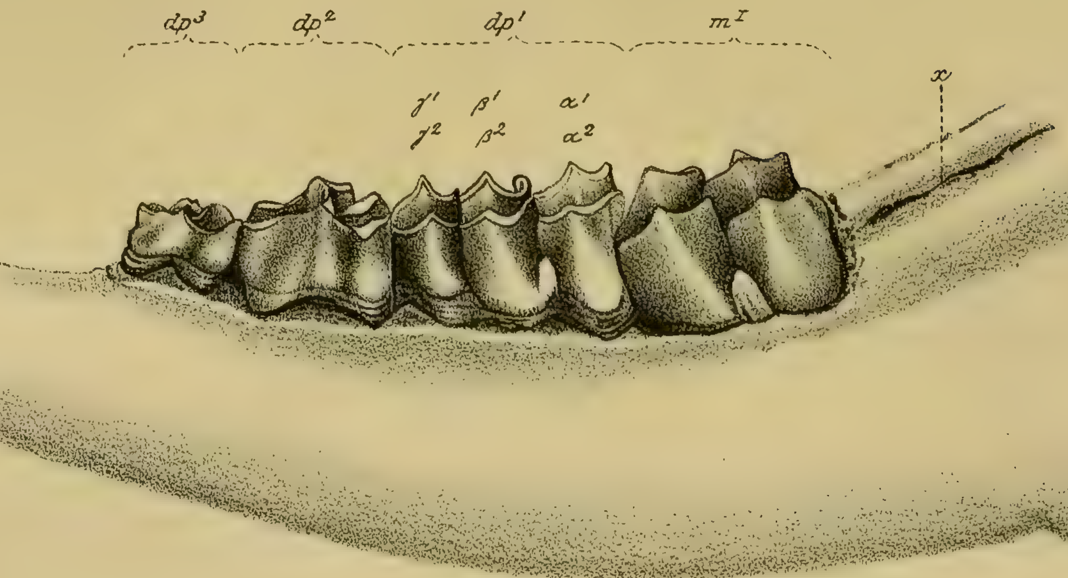
Tångtand i profil; starkt sliten.

E. Hemberg del. Lith. W. Schlachter, Stockholm.

Tre månaders elgtjurkalf i September.

Venstra underkäken.

3/4 nat. st.



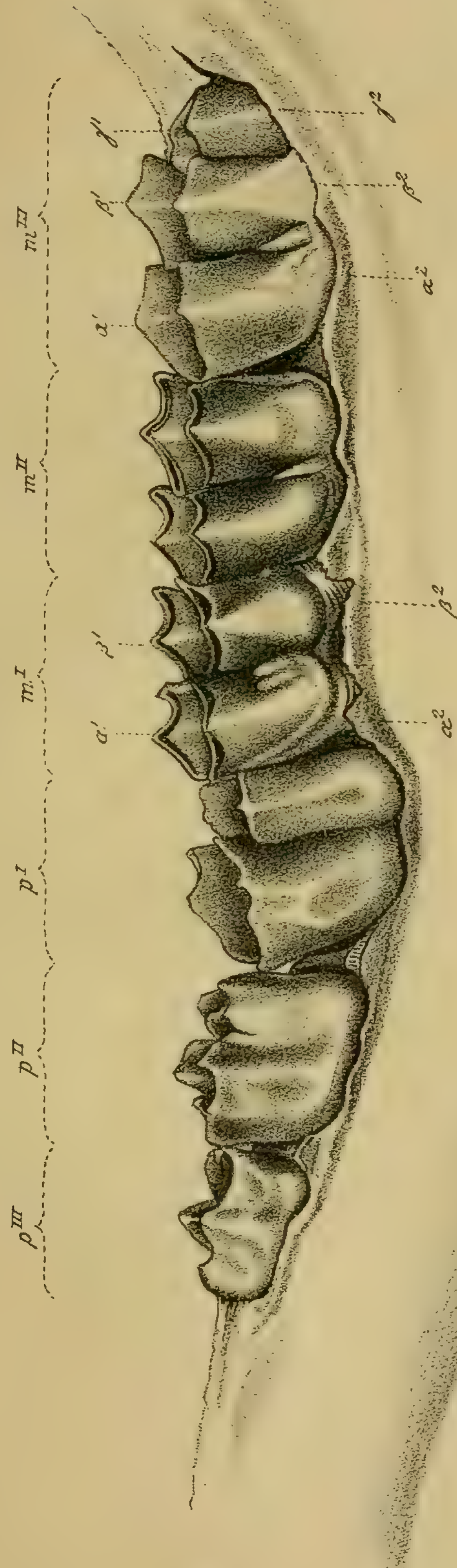
dp^1 = *bakre deciduala kindtanden*
dp^2 = *mellersta d:o d:o*
dp^3 = *främre d:o d:o*

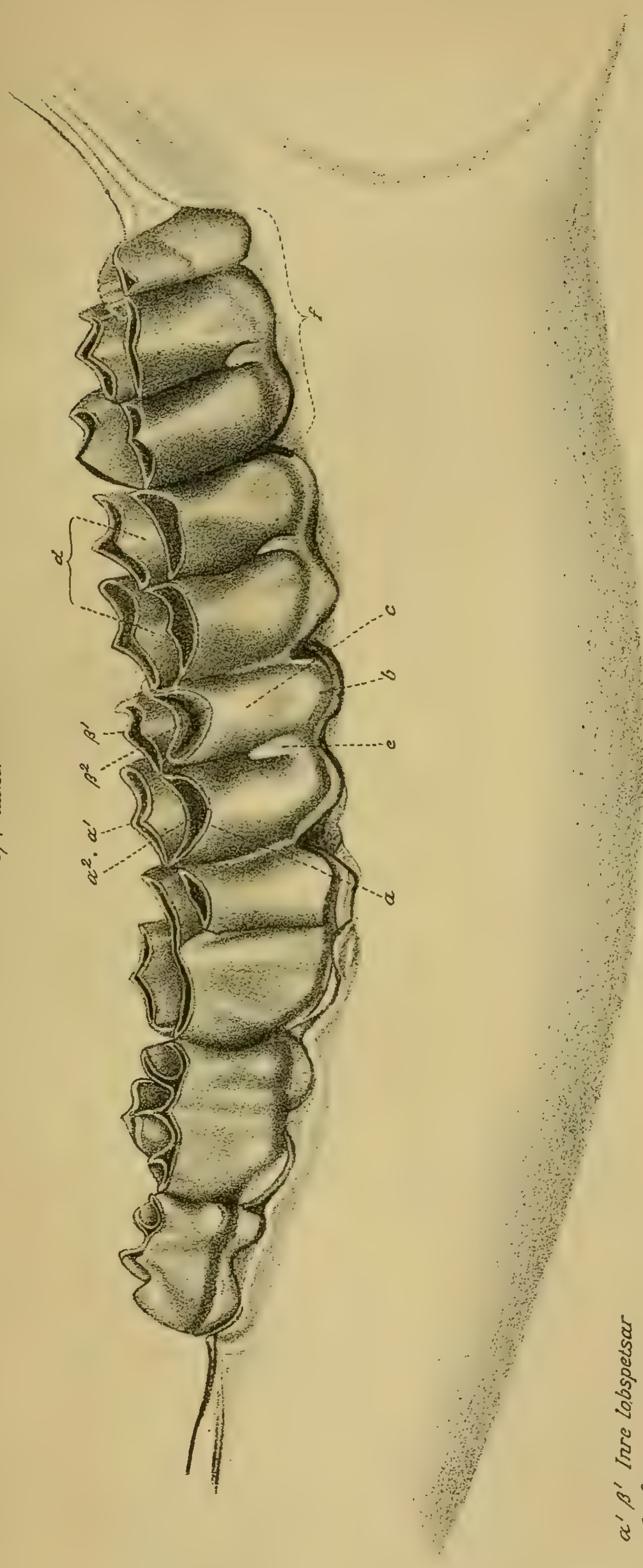
$\alpha^1\alpha^2$, $\beta^1\beta^2$, $\gamma^1\gamma^2$ } *parlober 1 de inre, 2 de yttre*

m^I *förste molaren i permanenta bettet (här frambrytande)*

x *alveolarspringa för andra molaren.*

E. Hemberg, del.
Lith. W. Schlachter, Stockholm.


Spetstjur i September (första hornstadiet)
Venstra underkäken.
3/4 nat. st.
p^{III}
p^{II}
p^{I}
m^{I}
m^{II}
m^{III}
α¹
β¹
γ¹
α²
β²
γ²
p^{I}, p^{II}, p^{III} } prämolarer
m^{I}, m^{II}, m^{III} } molarer
α, β, γ } Lobernas inre och yttre flikpar.

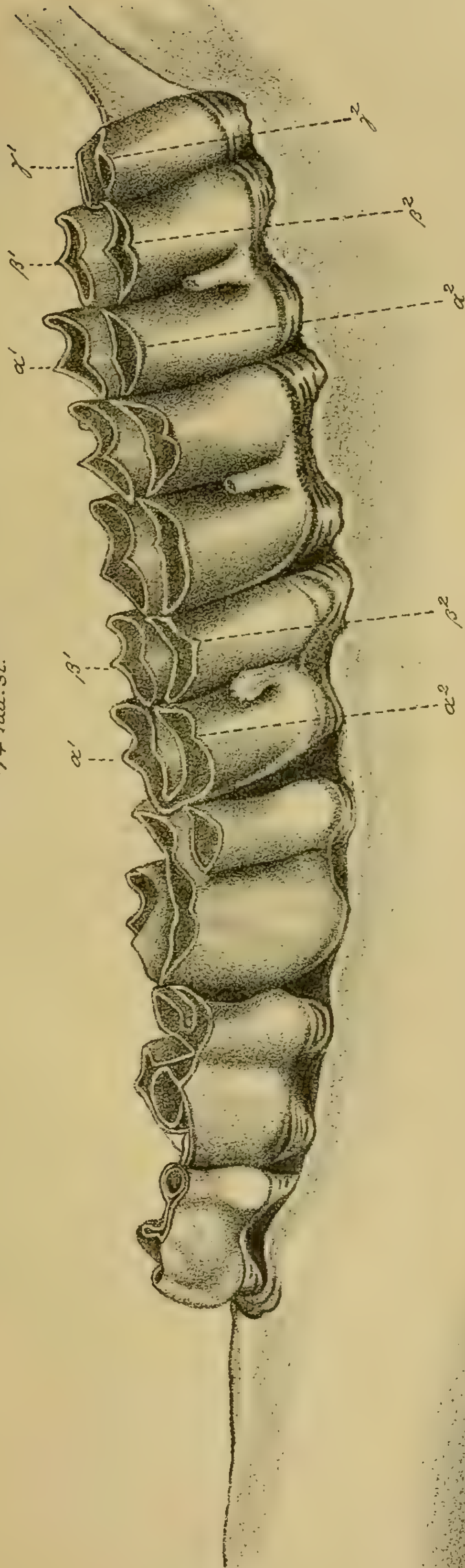


Gaffeltjur i September, (andra hornstadiet.)
venstra underkäken
3/4 nat. st.

Sexspets i September. (tredje hornstadiet)

venstra underkäken.

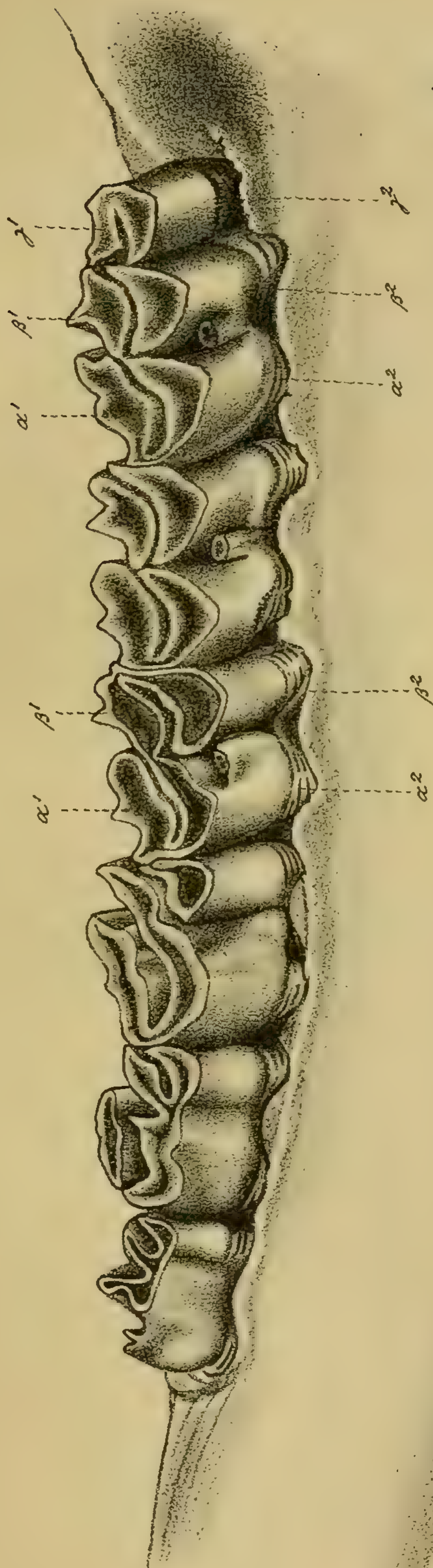
3/4 nat. st.



$\alpha'\beta'\gamma'$ } *lobernas inre flikpar.*

$\alpha^2\beta^2\gamma^2$ } *lobernas yttre flikpar*

tvärs öfver dessa äro usurerna uppmätta.



Tiospets i September. (femte hornstadiet.)

venstra underkäken.

3/4 nat. st.

Permanenta öfverkäkständerna hos Spetstjuren i September.

3/4 nat. st.

α^2 α^1 β^2 β^1

p^{III} p^{II} p^{I} m^{I} m^{II} m^{III}

prämolarer. molarer.

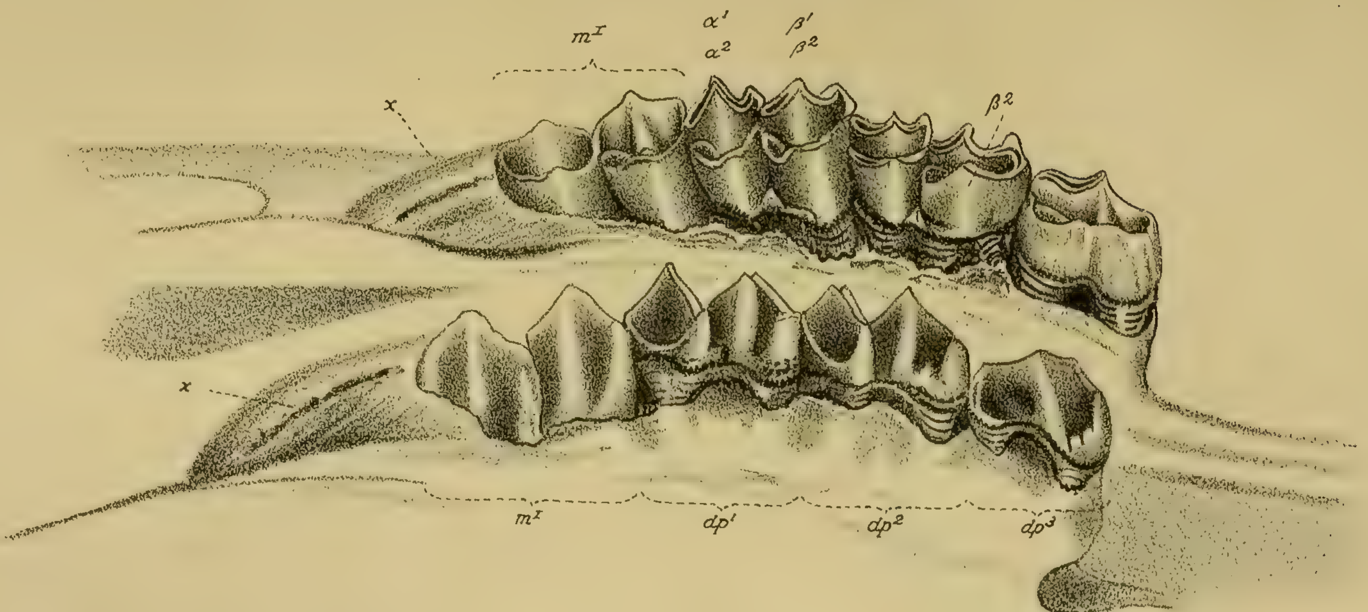
α^1 β^1 yttre / α^2 β^2 inre } Lobspelsar

E. Hemberg del.

Lith. W. Schlachter, Stockholm

Deciduala öfverkäkständerna hos tre månaders elgtjurkalf i September.

$3/4$ nat. st.



dp^1 = bakre deciduala kindtanden
dp^2 = mellersta d:o d:o
dp^3 = främre d:o d:o
m^I = förste molaren, uppskjutande
x = de tillväxande alveolerna

α^1 α^2 } parlober
β^1 β^2 } 1 yttre, 2 inre.

E. Hemberg, del. Lith. W. Schlachter, Stockholm.

BIHANG TILL K. SVENSKA VET.-AKAD. HANDLINGAR. Band 21. Afd. IV. N:o 6.

UEBER

AUSSEREUROPÄISCHE HYDROIDEN

DES

ZOOLOGISCHEN MUSEUMS DER UNIVERSITÄT UPSALA

VON

ELOF JÄDERHOLM.

MIT 2 TAFELN.

DER K. ACADEMIE DER WISSENSCHAFTEN MITGETHEILT DEN 13 NOVEMBER 1895.
GEPRÜFT VON G. LINDSTRÖM UND HJ. THÉEL.

STOCKHOLM 1896
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

Während letzterer Zeit war der Verfasser mit der Bestimmung des im hiesigen zoologischen Museum vorrätigen reichen Materiales von ausserskandinavischen und insbesondere aussereuropäischen Hydroiden beschäftigt. Von diesen seien hier vor allem hervorgehoben die wertvollen und interessanten Formen, welche von dem Herrn Kapitän Einar Suenson zu Shanghai eingesammelt wurden. Von ihm hat nämlich das zoologische Museum besonders schöne Sendungen aus dem Bereiche der niederen Seefauna jener bisher sehr wenig untersuchten ostasiatischen Gewässer erhalten. Unter den von ihm gesammelten Hydroiden finden sich nicht weniger als acht neue ganz ausgezeichnete Species, von denen zwei sogar als neue Gattungstypen einzureihen sind. Da der Herr Kapitän E. Suenson sich keine Mühe hat verdriessen lassen und der zoologischen Wissenschaft stets das lebhafteste Interesse zugewandt hat, ist es mir eine angenehme Pflicht zweien der von ihm entdeckten Arten seinen Namen beizulegen.

Die von mir bearbeiteten Sammlungen enthalten ausserdem Formen, welche der Herr Kontrollbeamte Julius V. Petersen in China und Japan eingesammelt. Ferner standen mir zur Verfügung die vom Docenten Dr. E. Lönnberg in Florida und dem Atlantischen Meere und vom Kapitän G. C. Eckman in Georgia und dem Atlantischen Meere erworbenen Hydroiden nebst an den Küsten Australiens und Neu-Seelands und im Atlantischen Meere von dem Herrn Kapitän G. von Schéele gesammelten Formen, sammt schliesslich Arten dem Mittelländischen Meere von den Herren Professor Dr. Hj. Théel und Konservator Dr. A. Apellöf entnommen.

Ich habe geglaubt in diesem Aufsatze nicht alle von mir bestimmten Arten darstellen zu brauchen. Ausser den neuen Arten habe ich deshalb nur bisher unzulänglich beschriebene angeführt, wie z. B. Aglaophenia late-carinata Allm., oder solche, die an neuen Fundorten angetroffen wurden.

In Bezug auf die mikroskopischen Abbildungen sei bemerkt, dass dieselben sämtlich mit Hilfe der Zeiss'schen Camera gezeichnet wurden. Der Massstab der Vergrösserungen wurde nicht verzeichnet, was auch wohl überflüssig sein dürfte, da in den Beschreibungen zahlreiche Angaben über die Grösse der einzelnen Teile vorkommen.

Meinem verehrten Lehrer, dem Herrn Professor T. TULLBERG, der mir gütigst zu einem Arbeitsplatz im hiesigen zoologischen Institute verholfen, mir die Hydroidensammlungen des Museums zur Verfügung gestellt und mir mit Ratschlägen und Aufklärungen zur Seite gestanden, bitte ich hier meinen ergebensten Dank aussprechen zu dürfen.

I. Gymnoblastea.

Fam. EUDENDRIIDÆ.

Eudendrium (EHRENB.) ALLM.

E. eximium ALLM.

ALLM., Report on the Hydroida (Mem. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll., Vol. V, N:o 2, pag. 5, Pl. I, Fig. 1, 2).

Die im zoologischen Museum aufbewahrten Exemplare sind steril.

Hab. Florida, Key West (Doc. E. LÖNNBERG).

Fam. PENNARIIDÆ.

Pennaria (GOLDF.).

P. symmetrica CLARKE.

CLARKE, Rep. on Hydroida (Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll., Vol. V, N:o 10, pag. 240, Pl. I, Fig. 2, 3).

Von dieser bisher nur bei Cuba angetroffenen Species finden sich mehrere schöne vom Doc. E. LÖNNBERG aus Florida mitgebrachte Exemplare. Die Species weicht von Pennaria gibbosa AGASSIZ[1] durch die regelmässigen Polypen ab, deren

---

[1] AGASSIZ, Contribut. Nat. Hist. U. S. IV, pp. 278, 344; III, Pl. 15, Fig. 1—2.

Stielchen nur an der Basis, nicht aber in ihrer ganzen Länge, geringelt sind. Ich habe freilich einige recht hoch aufwärts geringelte Polypenstielchen gefunden, die überaus grösste Zahl derselben ist indessen typischen Aussehens. Übrigens sind die Tentakeln etwas oberhalb der Polypenbasis befestigt, wie es ja eben bei Pennaria symmetrica der Fall ist.

Hab. Florida, Key West (Doc. E. LÖNNBERG).

Fam. SOLANDERIIDÆ.

Solanderia DUCH. & MICHELIN.

S. rufescens n. sp.

(Taf. I, Fig. 1—2.)

Von dieser Art stand mir leider nur getrocknetes Material zur Verfügung, weshalb ich in nachstehender Beschreibung nur das Skelett habe berücksichtigen können.

Dieses besteht seinem unteren Teile nach aus einem kurzen, etwa 4 Cm. langen, 3 Cm. breiten, seitwärts in grösserem oder geringerem Masse zusammengedrückten Stamme mit hellrotbrauner Farbe, die sich ein wenig nach gelb hinneigt. Von diesem Stamme entspringen fächerähnlich 4—6 stärkere bis 30 Cm. lange Äste, die in ungefähr ein und derselben Ebene gestellt sind und gegen die Spitze hin an Dicke abnehmen. Ihr Durchschnitt an der Basis beträgt $^1/_2$—1 Cm. Ihrer ganzen Länge nach scheiden sie mehr oder minder verzweigte Äste ab. Auch die kleineren Zweige befinden sich im allgemeinen sowohl in Bezug auf einander wie hinsichtlich der Hauptachsen in gleicher Ebene. Die Haupt- und Seitenäste sind dunkelbraunrot gefärbt. Die unteren Teile des Stammes und der Hauptverzweigungen haben eine ebene, glatte Fläche. An den Zweigen zweiter und dritter Ordnung nebst den jüngeren Teilen der Hauptverzweigungen hingegen finden sich ohne jedwede Ordnung zahlreiche stachelförmige Fortsätze, die sogenannten Hydrophoren. Diese bestehen aus zwei parallelen oder zuweilen ein wenig schief gegen einander geneigten soliden triangulären Fortsätzen des Chitinskelettes, deren Länge zwischen 0,175 und 0,230 Mm. und Breite zwischen 0,228 und 0,286 Mm. variiert.

Wie bei allen übrigen dieser Familie gehörenden Hydroiden besteht das Skelett aus einem dichten Netzwerk von Chitinfäden. Solcher giebts zweierlei von einander recht abweichende Arten, nämlich einerseits grobe, längsgehende, gewöhnlich in der Richtung der Radie verlaufende, dunkelrot gefärbte, andererseits kürzere, dünnere, querverlaufende Fäden von gewöhnlich hellerer Farbe.

Der Querschnitt eines Astes (dessen Hälfte in Taf. I, Fig. 2 abgebildet ist) zeigt dies; dort sieht man auch die bei dieser Species besonders deutliche und schöne Schichtung der längsgehenden durchschnittenen Fäden.

Hab. Japan (J. V. PETERSEN).

Keine Japanischen Solanderiiden sind bisher beschrieben worden, Solanderia Leuckartii MARSHALL,[1] die vielleicht von dort stammt, ausgenommen. Von dieser Species wird Solanderia rufescens mit Leichtigkeit durch Farbe und Bau des Skelettes unterschieden; von der australischen Solanderia fusca (GRAY)[2] weicht sie durch die Beschaffenheit der Hydrophoren, die Farbe des Skelettes u. a. ab.

Spongocladium nov. gen.

(σπέγγος Schwamm, κλάδος Ast.)

Stamm und Zweige — auch die jüngsten — sind vollkommen eben und glatt ohne jede Spur von Hydrophoren und die Polypen treten deshalb direkt von den Zwischenräumen der netzartig verästelten Fäden des Skelettes. Das Skelett ist biegsam und leicht zusammengedrückt.

S. læve n. sp.

(Taf. I, Fig. 3—6.)

In den Sammlungen der Universität findet sich keine vollständige Kolonie dieser eigentümlichen Hydroidenspecies sondern nur einige im Alkohol konservierte abgeschnittene Zweige, deren grösster eine Länge von 8 Cm. hat. An der Basis ist er 4 Mm. dick. Die von den Ästen unregelmässig entspringenden, zahlreichen Zweige nebst deren fer-

---

[1] MARSHALL, W., Spongiologische Beiträge. Leipzig 1892, pag. 14.

[2] GRAY, J. E., Notes on the Ceratelladæ (Proceed. Zool. Soc. London 1868, pag. 578 (fig. 2)—579).

neren Verzweigungen sind nicht deutlich in einer Ebene geordnet sondern stehen eher allseitig ab. Sämtliche Äste und Zweige verjüngen sich allmählich gegen die Spitze zu.

Das Skelett, braun-hellbraun gefärbt, ist in derselben Weise gebaut wie das der vorigen Art; indessen unterscheiden die längsgehenden Fäden sich nicht besonders von den querverlaufenden und erstrecken sich nicht in der Richtung der Radie sondern sind im Querschnitt gerundet oder ellipsoidisch und weisen nur geringe Schichtung auf.

Die Zwischenräume der Chitinfäden werden durch die lebendige Substanz ausgefüllt, welche von der Oberfläche der Zweige die ohne jedwede Ordnung aufsitzenden Polypen entsendet. Diese sind ungestielt, hinsichtlich ihrer Form elliptisch-länglich, an der Basis und der Spitze abgerundet, und 0,5—1,5 Mm. lang, 0,231—0,615 Mm. breit. Die Tentakeln, deren Zahl schwankt, verbreiten sich ohne irgendwelche Ordnung über den Polypenkörper. Sie sind kurz, dick, gegen die Spitze zu keulenförmig angeschwellt. An den mir zur Verfügung stehenden Exemplaren waren die Tentakeln gewöhnlich stark kontrahiert, weshalb ihre keulenförmige Gestaltung nur bei wenigen Polypen hat dargethan werden können. Die am meisten ausgestreckten Tentakeln haben eine Länge von 0,154 Mm., sind aber wahrscheinlich beim lebenden Tiere länger. Die an der Spitze des Polypen gelegene Mundöffnung ist wegen der starken Kontraktion der Polypen schwer ersichtlich.

Die Gonophoren, von denen ich nur männliche gefunden, sind rundlich-elliptisch, 0,846—1,077 Mm. lang, ordnungslos unter die Polypen zerstreut und von schmalen, von den Gonophoren stark abtretenden, 0,577—0,769 Mm. langen Stielen herabhängend. Die Gonophoren und ebenso die Polypen sind weisslich gefärbt.

Hab. Japan, Hirudostrasse, N. Br. 33°5′, Ö. L. 129°16′ in der Tiefe von 36 Faden (Kapitän E. SUENSON).

Wegen des Mangels an Hydrophoren und des auch im trockenen Zustande biegsamen und leicht zusammengedrückten Skelettes ist diese Art von allen bisher bekannten Solanderiiden durchaus verschieden und kann unmöglicherweise in eine der schon beschriebenen Gattungen eingereiht werden.

II. Calyptoblastea.

Fam. CAMPANULARIIDÆ.

Campanularia (Lamarck) Hincks.

C. sulcata n. sp.

(Taf. I, Fig. 7.)

Von einem auf dem Substrate kriechenden, spärlich verästelten, monosiphonen Stamme setzen kurze, aufrechte, unverzweigte, 1—2 Mm. lange und 0,115 Mm. breite Äste ab. Jeder von diesen trägt nur eine Hydrotheka und ist in seiner ganzen Länge glatt und eben mit der Ausnahme von zwei tiefen, ringförmigen Einschnürungen unmittelbar unter der Hydrotheka. Diese ist im Vergleich mit den übrigen Teilen von beträchtlicher Grösse, 1,5—2 Mm. lang, ca. 0,77 Mm. breit, und in ihrer ganzen Länge gleich breit. An der Mündung ist die Hydrotheka mit 16 schmalen und langen, an der Spitze scharf abgeschnittenen Zähnen versehen. Deren Länge beträgt 0,131—0,143 Mm. Die Hydrotheka ist der Länge nach stark gereift und die Reifen erstrecken sich von der Mündung der Hydrotheka bis an ihre Basis.

Gonotheken fehlen.

Vermittels ihrer geringen Grösse, ihres kriechenden monosiphonen Stammes und der grossen Hydrotheken mit ihren schmalen, an der Spitze scharf abgeschnittenen Zähnen und den tiefen, länglich verlaufenden Reifen unterscheidet sich diese Species gut von den übrigen Campanularia-Arten. Die Form der Hydrotheken erinnert an die der Campanularia sinensis Markt.-Turn.,[1] welche Species indessen durch ihre Grösse, ihre polysiphonen Stämme nebst anderen Eigentümlichkeiten sich augenblicklich von der vorliegenden Species unterscheidet.

Hab. Japan, Hirudostrasse, N. Br. 33°10′, Ö. L. 129°18′ in der Tiefe von 45 Faden, auf anderen Hydroiden kriechend (Kapitän E. Suenson).

---

[1] Marktanner-Turneretscher, Die Hydroiden des K. K. Naturhist. Hofmuseums (Annalen des K. K. Naturhist. Hofmuseums, Bd. V, Wien 1890, pag. 203, Taf. III, Fig. 1).

Thyroscyphus Allm.

T. regularis n. sp.

(Taf. I, Fig. 8.)

Der Stamm ist aufrecht, monosiphon, erreicht eine Länge von 8 Cm., unten deutlich, oben schwächer gegliedert, verästelt. Die Äste sind unverzweigt, in einer Ebene gestellt, alternierend, gegliedert, 12—18 Mm. lang. Jedes Internodium der Äste und der jüngeren Stammesteile trägt eine Hydrotheka. Die Hydrotheken, welche unter einander fortwährend alternieren, sitzen auf geringelten Stielchen von 0,192—0,385 Mm. Länge, welche von den oberen Teilen der Internodien entspringende, niedere Fortsätze abgeben. Die Hydrotheken sind glockenförmig, 0,962 Mm. lang, an der Mündung 0,692 Mm. breit und dort mit vier niederen Zähnen versehen. Dem ganzen oberen Hydrothekenrande entlang läuft eine schmale, helle Leiste. Ebenso wie bei allen übrigen Arten dieser Gattung findet sich auch hier ein aus vier dünnen triangulären Klappen bestehender Deckelapparat. Den anderen Species entgegengesetzt, ist der basale Teil dieser Hydrotheken nicht an der einen Seite erweitert, sondern völlig regelmässig. Durch die starke Wandverdickung wird im basalen Teile ein mächtiges Septum gebildet, das von einem schmalen Kanale durchsetzt wird, vermittels dessen die Hydrotheka mit dem Stamme communiciert.

Gonotheken wurden nicht beobachtet.

Hab. Chinesisches Meer, N. Br. 11°5′, Ö. L. 108°55′ in der Tiefe von 25 Faden (Kapitän E. Suenson).

Fam. SERTULARIIDÆ.

Sertularella Gray.

S. mirabilis n. sp.

(Taf. II, Fig. 1.)

Diese merkwürdige Species zeichnet sich in hohem Masse durch ihre eigentümliche Verzweigung und ihren Habitus aus. Die Kolonieen sind aufrecht, 6—7 Cm. lang, nehmen gegen die Spitze hin an Breite zu, sind aber sonst von wechselnder Gestaltung. Man kann hier eigentümlicherweise nicht von Haupt- und Seitenachsen reden, denn alle Äste sind gleich stark entwickelt, von ungefähr gleicher Länge und monosiphon. Die Kolonien sind äusserst stark verästelt,

und die Verästelung beschränkt sich nicht auf eine einzige Ebene sondern streckt sich nach allen Richtungen hin. Durch Anastomosen, die überall in der Kolonie und insbesondere in deren älteren Teilen zahlreich vorkommen, sind die Äste unter einander vereinigt, so dass das Ganze ein dichtes Netzwerk ausmacht, dem kein grösseres Stück entnommen werden kann, ohne dass man die Kolonie zerreisst. Die verschiedenen Teile der Polypenkolonien fallen nicht zusammen, wenn man sie aus der Konservierungsflüssigkeit (Alkohol) heraushebt, sondern erhalten sich steif und ausgespannt, was teils den Anastomosen teils der Steifheit der Zweige zu verdanken ist. Auch im lebendigen Zustande dürfte das Verhältnis derart sein. Die Verzweigung ist ausgeprägt dikotomisch, besonders in den peripherischen Teilen der Kolonie. Die Äste, welche nicht im Spiral gewunden sind, sind 0,154—0,192 Mm. dick und sind hie und da durch Septa in Stücke von recht verschiedener Länge geteilt, deren jedes eine oder mehrere Hydrotheken trägt; die Entfernung zwischen ihnen wechselt recht erheblich, beträgt indessen im allgemeinen ca. 0,45 Mm. Die Hydrotheken weisen hinsichtlich ihrer Form und Anheftung keine Abweichung vom typischen Verhalten dieser Gattung auf. Sie sind 0,154—0,231 Mm. lang und ungefähr ebenso breit wie die Äste, schwach oder zuweilen gar nicht gefaltet und an der Mündung mit einem Opercular-Apparat von vier triangulären sehr zarthäutigen Klappen nebst vier niederen zahnähnlichen Ausbuchtungen.

Gonotheken fehlen.

Durch die nach allen Richtungen hin ausgestreckten Äste, die unter einander durch zahlreiche Anastomosen vereint sind, ist diese Species von allen bisher bekannten Sertularella-Arten gänzlich verschieden. Ich bin völlig davon überzeugt, dass diese Art auch nicht zur Gattung Symplectoscyphus MARKT.-TURNERETSCH. zu führen ist. Vielleicht liegt hier eine neue Gattung vor, was aber des Mangels an Gonotheken halber unmöglich zu entscheiden ist.

Das Alkoholexemplar ist hellbraun gefärbt.

Hab. Japan, Hirudostrasse, N. Br. 33°10′, Ö. L. 129°18′ in der Tiefe von 45 Faden (Kapitän E. SUENSON).

S. gigantea (HINCKS) MERESCHKOWSKY.

MERESCHK., Studies on the Hydroidea (Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 5, vol. I, pag. 330, Pl. XIV, Fig. 6, 7).

Syn. S. polyzonias var. robusta SARS.
S. polyzonias var. gigantea HINCKS.

Im zoologischen Museum der Universität Upsala sind zahlreiche fertile Exemplare aufbewahrt. Die bisher unbeschriebenen Gonotheken sind 2,5—3 Mm. lang, 1—1,5 Mm. breit, elliptisch, von der Basis nach der Spitze hin ringförmig gefaltet und an der Mündung mit vier aufrechtstehenden konischen Zähnen versehen.

Hab. Strasse von Korea in der Tiefe von 65 Faden (Kapitän E. SUENSON).

Die Strasse von Korea ist die südlichste Örtlichkeit, wo diese Hydroide gefunden worden ist. Früher war sie bekannt von Kamtschatka, der Beringschen See, dem Sibirischen Eismeere, Island und Grönland.

S. sinensis n. sp.

(Taf. II, Fig. 2—3.)

Von dieser Species standen mir nur wenige Zweige zur Verfügung, deren grösste Länge 3 Cm. betrug. Sie sind alle monosiphon. Wenn man nach dem spärlichen Materiale urteilen darf, ist die Verzweigung recht unregelmässig. Die Seitenzweige, welche gewöhnlich in einem fast rechten oder unbedeutend spitzen Winkel vom Hauptaste abstehen, sind lang und messen 1—1,5 Cm., gewöhnlich mit einander alternierend. Sie sind ziemlich zerstreut und sämtlich in einer Ebene gestellt. Sowohl die Äste wie die seitlichen Verzweigungen haben gerade, nicht im Spiral gewundene Aussenwände und sind durch kaum hervortretende schräge Querwände gegliedert. Die Breite der Äste und Zweige wechselt von 0,154 bis 0,192 Mm. Die Internodien haben gewöhnlich die gleiche Länge, nämlich 0,77 Mm. Jedes Internodium trägt am oberen Teile eine mit verhältnismässig breiter Basis absetzende und allmählich sich verjüngende Hydrotheka, welche etwa der halben Länge nach mit dem Zweige verwachsen ist. Die Hydrotheken sind von der Basis nach der Spitze hin ringförmig gefaltet und die erhabenen Teile sind scharf gekielt. Die Mündung ist gewöhnlich mit 2—3 Leisten und vier niedrigen Zähnen versehen, zwischen denen sich vier dünnwandige Klappen finden. Die Länge der Hydrotheken beträgt 0,385—0,462 Mm. An der Basis variiert ihre Breite

zwischen 0,269—0,307 Mm. An der Mündung sind sie 0,154 —0,192 Mm. breit.

Die Gonotheken sind eirund, ungestielt, ca. 1 Mm. lang, von der Basis nach der Spitze ringförmig gefaltet; die erhabenen Teile sind gekielt. An der Mündung sind sie mit vier konischen, 0,077 Mm. langen, Zähnen versehen.

Das im Alkohol aufbewahrte Exemplar ist hellbraun gefärbt.

Hab. Chinesisches Meer, 50 Meilen südlich von Amoy in der Tiefe von 35 Faden (J. V. PETERSEN).

S. tricuspidata (ALDER) HINCKS.

HINCKS, History of the British Hydroid Zoophytes I, pag. 239, II, Pl. 47, fig. 1.

Hab. Japan, Hirudostrasse, N. Br. 33°10′, Ö. L. 129°18′ in der Tiefe von 45 Faden (Kapitän E. SUENSON).

Eine weit verbreitete Species. Früher bekannt aus England, Skandinavien, Island, Grönland, dem Nördlichen Eismeere, Unalaschka, Kamtschatka.

Thuiaria FLMNG.

T. plumulifera ALLM.

(Taf. II, Fig. 4.)

ALLM., Rep. on the Hydroida (Mem. Mus. Comp. Zool. at Harvard Coll., Vol. V, N:o 2, pag. 27, Pl. XVII, Fig. 3—6).

Die Exemplare des hiesigen Museums sind fertil. Die bisher unbeschriebenen Gonotheken sind ungestielt, länglich, 1—1,5 Mm. lang, ca. 0,5 Mm. breit. Die Mündung ist ein wenig ausgezogen mit einem der Zähne entbehrenden runden Rande.

Hab. Georgia, im Meere vor der Mündung des Savannahflusses, in der Tiefe von 4 Faden (Kapitän G. C. ECKMAN).

Bisher nur in der Tiefe von 9 Faden vor dem Cape Fear gefunden.

Sertularia (L.) HINCKS.

S. gracilis HASS.

HINCKS, Hist. British Hydroid Zoophytes I, pag. 262, II, Pl. 53, fig. 2.

Hab. Sargassomeer auf schwimmenden Algen (Doc. E. LÖNNBERG).

Sonst noch bekannt aus Grossbritannien, Frankreich und dem Mittelländischen Meere.

S. amplectens ALLM.

(Taf. I, Fig. 9.)

ALLM., Descript. Austr. Cape and other Hydroida etc. (Journ. Linn. Soc. Zool., Vol. XIX. pag. 141, Pl. 16, fig. 3—4).

Von dieser Species liegen fertile Exemplare vor.

Die bisher nicht entdeckten Gonotheken sind etwa 1,5 Mm. lang, 0,3 Mm. breit, elliptisch, in ihrer ganzen Länge ringförmig gefaltet und auf sehr kurzen Stielen aufsitzend. Am oberen Ende finden sich 2 einander gegenübersitzende, ca. 0,192 Mm. lange Zähne.

Hab. Golfstrom vor dem Cape Hatteras auf schwimmendem Sargassum (Doc. E. LÖNNBERG).

S. macrocarpa BALE.

BALE, Catalogue of the Austral. Hydr. Zoophytes, pag. 80, Pl. 5, fig. 2, Pl. 19, fig. 11.

Hab. Australien, Port Philip (G. VON SCHÉELE).

Sonst noch bekannte Fundorte sind: Queenscliff; Williamstown; Portland.

Selaginopsis (ALLM.) KIRCH.

S. obsoleta LEP.

KIRCH., Nord. Gatt. u. Art. Sertulariiden (Abhandl. Naturwiss. Vereins Hamburg Bd. VIII, Heft. III, pag. 10, Pl. XI, Fig. 2).

Hab. Grönland (C. NYSTRÖM).

Wurde früher bei Kanin Noss und in der Beringschen See gefunden.

Fam. PLUMULARIIDÆ.

Antennella ALLM.

A. Suensonii n. sp.

(Taf. II, Fig. V.)

Die Hydrorhiza ist stark entwickelt und sehr reich verzweigt. Die Hydrorhiza-Fäden biegen bald vom Substrate nach oben hin ab und verfilzen sich zu einem dichten, recht

kompakten aufrecht emporsteigenden Gebilde länglicher Form, das an der Basis am breitesten ist und allmählich nach der Spitze hin sich verjüngend an Länge 7—10 Cm. misst. Die Breite an der Basis ist ca. 1 Cm. In den basalen Teilen steigen die Hydrorhiza-Fäden schräge empor, in den übrigen hingegen gerade aufwärts in rechtem Winkel zum Substrate. Von den mittleren und oberen Teilen der so gebildeten Masse setzen die nach allen Seiten auswärts verlaufenden, völlig einfachen hydrothekentragenden Stämme ab, deren Länge 1,5 —2 Cm. und deren Breite gewöhnlich 0,125 Mm. beträgt. Sie werden durch schräg gestellte Wände in ca. 0,95 Mm. lange Glieder geteilt. Jedes Glied trägt eine Hydrotheka. Diese ist glockenförmig mit schräg gestellter, weiter Mündung und gänzlich ungezähntem Rande. Die Länge der Hydrotheka ist zwischen 0,228—0,257 Mm. und die Breite zwischen 0,228—0,245 Mm. variabel. Jedes Internodium trägt ausserdem zwei laterale und zwei oder drei mediane Nematotheken. Die lateralen Nematotheken, die trompetenförmig und 0,086—0,103 Mm. lang sind und den Hydrothekenrand überragen, haben eine weite, kreisrunde, ganzrandige Mündung und sitzen auf Fortsätzen, die etwa ebenso lang oder wenig kürzer als die Nematotheken sind. Diese Fortsätze sind entweder in ihrer ganzen Länge gleich breit oder an der Spitze ein wenig verdickt. Eine der medianen Nematotheken ist unterhalb der Hydrotheka gelegen und eine oder zwei oberhalb derselben. Sie sind ebenso lang wie die lateralen oder ein wenig kürzer, biegen sich aufwärts und haben eine sehr weite aufwärts gerichtete Mündung.

Die Gonotheken, deren ich nur männliche gefunden, gleichen denen der Antenella siliquosa (Hincks) = Plumularia siliquosa Hincks. Sie sitzen auf einem kurzen, aus nur einigen Gliedern bestehenden Stiele, der unmittelbar unterhalb der Hydrotheka anfängt. Der Form nach sind sie eirund und aufwärts gebogen. Ihre Länge beträgt 0,5—0,692 Mm.; ihre Breite gewöhnlich 0,346 Mm. An der Basis sitzen zwei dem Stiele entspringende einander gegenübersitzende Nematotheken.

Durch die eigentümliche Entwicklung der Hydrorhiza-Fäden gut von den übrigen Species dieser Gattung unterschieden. Die ihr übrigens am meisten ähnelnde Species ist die im Indischen Ocean vorkommende Antenella Allmanni

Armstr.,[1] von welcher sie sich ausser durch die Beschaffenheit der Hydrorhiza auch durch die langen Nematothekenstiele und die medianen Nematotheken, welche ungefähr so lang wie die lateralen sind, unterscheidet.

Hab. Japan, Hirudostrasse, N. Br. 33°10′, Ö. L. 129°16′ und N. Br. 33°15′, Ö. L. 129°15′ in der Tiefe von 45 Faden (Kapitän E. Suenson).

Antennularia Lamk.

A. octoseriata n. sp.

(Taf. II, Fig. 6.)

Die Hydrorhiza-Fäden reichlich, dicht verworren, eine dichte Masse bildend, von der zahlreiche verwobene, monosiphone, unverzweigte Stämme, 8—10 Cm. lang und ca. 0,3 Mm. breit entspringen. Ihre Farbe im Alkohol ist dunkelbraun mit helleren Spitzen. Die Gliederung ist schwach entwickelt und die oberen Teile des Stammes entbehren ihrer gänzlich. Die Glieder sind im Vergleich mit einander gleich gross, ca. 0,5 Mm. lang. Von deren oberen Teilen setzen je vier im Kranz gestellte Hydrocladien ab, deren Basalteil ein wenig verdickt ist. Indem die Hydrocladien eines höher gelegenen Kranzes mit den des unter diesem befindlichen alternieren, sind sie in acht, längs des Stammes verlaufenden Reihen geordnet. Die Länge der Hydrocladien beträgt 2—3 Mm. Sie sind durch trennende Wände gegliedert und jedes zweite Glied trägt eine Hydrotheka und zwei am Oberteile der Hydrotheka befindliche laterale Nematotheken und ausserdem eine unter der Hydrotheka sitzende mediane Nematotheka. Die Länge der hydrothekentragenden Internodien beträgt ca. 0,28 Mm. Die Hydrotheka ist niedrig mit weiter, schräger Mündung, ca. 0,07 Mm. lang. Die Breite der Mündung beträgt ca. 0,085 Mm. Die lateralen Nematotheken sind trompetenförmig mit grosser, weiter, kreisrunder, meistens nach vorn gerichteter Mündung, 0,057—0,068 Mm. lang. Die medianen sind etwas kleiner, aufwärts gebogen und gewöhnlich mit schräger Mündung.

Gonotheken nicht bekannt.

---

[1] Armstr. Descript. Hydr. Zooph. Ind. Coasts and Seas (Journ. Asiat. Soc. of Bengal, Part II: 48, 49, Calcutta 1879—80, pag. 102, Pl. XII).

Diese Art dürfte der bei Madeira gefundenen Antennularia antennina var. minor KIRCHENP. am nächsten kommen.[1] Sie unterscheidet sich indessen durch die konstante Zahl ihrer vier Hydrocladien in jedem Kranze und durch die regelmässige Anordnung der Hydrocladien in acht längs des Stammes verlaufenden Reihen.

Hab. Japan, Hirudostrasse, N. Br. 33°5′, Ö. L. 129°16′ und N. Br. 33°15′, Ö. L. 129°15′ in der Tiefe von 45 Faden (Kapitän E. SUENSON).

Plumularia (LAMK.) MC CRADY.

P. setacea (ELLIS) LMK.

HINCKS, History of the British Hydroid Zoophytes I, pag. 296, II, Pl. 66, fig. 1.

Hab. Japan, Hirudostrasse, N. Br. 33°10′, Ö. L. 129°16′ in der Tiefe von 45 Faden (Kapitän E. SUENSON).

Eine kosmopolitische Species. Bisher bekannt aus Skandinavien, Britannien, Belgien, dem Mittelländischen Meere, Mauritius, Australien, Californien.

Antennellopsis nov. gen.

(Antennella, ὄψις Aussehen.)

Es giebt hier keine Hydrocladien sondern wie bei der Gattung Antennella nur zahlreiche von der Hydrorhiza direkt absetzende hydrothekentragende Stämme. Die lateralen Nematotheken von gleicher Beschaffenheit wie die der Gattung Aglaophenia, demnach unbeweglich und der Hydrotheka angewachsen. Die medianen Nematotheken sind hingegen nicht mit dem unteren Teil der Hydrotheka zusammenhängend sondern treten ein wenig unterhalb derselben ab. Die Hydrothekenmündung entbehrt der Zähne und ist völlig ganzrandig.

A. integerrima n. sp.

(Taf. II, Fig. 7—8.)

Die polypentragenden Stämme sind zahlreich vorhanden, aufrechtstehend, monosiphon, dicht verwoben, 4—8 Cm. hoch, immer durchaus einfach und unverzweigt, durch querlaufende trennende Wände in gleich grosse Glieder geteilt, deren jedes eine Hydrotheka trägt. Diese Wände sind bei einigen Stäm-

[1] KIRCHENPAUER, Ueber die Hydroidenfamilie Plumulariidæ etc. II (Abhandl. Naturwiss. Vereins Hamburg, Bd. VI, Heft. 2, pag. 51).

men leicht wahrzunehmen, bei anderen aber sehr undeutlich. Ausser diesen finden sich auch grobe, sehr schräge Querwände, die in grösseren Entfernungen zu einander gelegen und deshalb nur wenige an jedem Stamme sind. Die Stammesbreite beträgt 0,2—0,3 Mm. Die Hydrotheken, welche alle einseitig vom Stamme absetzen, sind becherförmig mit weiter Mündung. Ihre Länge beträgt ca. 0,5 Mm. und ihre Mündungsbreite 0,35—0,4 Mm. Die seitlich gestellten Nematotheken von 0,085 Mm. Länge sind wie die medianen mit einer dem Chitinskelette entspringenden Falte versehen. Die seitlich abstehenden Nematotheken ragen nicht bis an den Hydrothekenrand.

Gonotheken wurden nicht entdeckt.

Hab. Japan, Hirudostrasse, N. Br. 33°5′, Ö. L. 129°16′ (Kapitän E. SUENSON).

Es dürfte gegenwärtig recht schwer entscheidbar sein, welcher Familie diese eigentümliche Gattung zuzuführen wäre. Gewisse Merkmale zeigen auf die Familie Plumulariidæ hin, nämlich der gänzliche Mangel an Hydrocladien und der durchaus ungezähnte Mündungsrand der Hydrotheken, während andere Merkmale, wie z. B. die Beschaffenheit der lateralen Nematotheken und der dichtgedrängten Hydrotheken die Familie Aglaopheniidæ andeuten. Es ist ja auch schwierig genug dies zu entscheiden, da man bisher nur Arten in sterilem Zustande hat kennen lernen. In dem vorliegenden Aufsatze habe ich sie unter den Plumulariiden eingereiht, ohne damit behaupten zu wollen, dass sie notwendigerweise dorthin gehören.

Fam. AGLAOPHENIIDÆ.

Aglaophenia (LMX.) MC CRADY.

A. rigida ALLM.

ALLM., Report on Hydr. (Mem. Mus. Comp. Zool. Harv. Coll. Vol. V, N:o 2, pag. 43, Pl. 25, fig. 5—9).

Hab. Georgia, in der Tiefe von 4 Faden vor der Mündung des Savannahflusses (G. C. ECKMAN).

Früher gefunden bei Cape Fear in der Tiefe von 9 Faden und zehn Meilen nordvärts vom Zoblos Island in der Tiefe von 339 Faden.

A. late-carinata ALLM.

ALLM., Descript. of Austr. Cape and other Hydr. (Journ. Linn. Soc. Zool. XIX, pag. 151, Pl. 23, fig. 5—6).

Exemplare dieser Species besitzt das Zoologische Museum zu Upsala von vielerlei Stellen. Einen erheblichen Unterschied zwischen den verschiedenen Exemplaren giebt es nicht, ausgenommen dass die Länge der Polypenkolonien recht bedeutend zu wechseln scheint. Im allgemeinen beträgt sie etwa 5 Mm., es finden sich indessen auch Exemplare, die bis 2 Cm. hoch sind.

An einzelnen Individuen habe ich die bisher unbekannten Corbulæ wahrgenommen. Diese treten gewöhnlich von den unteren Teilen des Stammes ab und sind 1,5—2 Mm. lang, 1 Mm. breit und werden beiderseits von gewöhnlich 8 Rippen begrenzt.

Diese Art ist zweifelsohne eine der häufigsten Hydroiden, die auf dem im Atlantischen Ocean schwimmenden Sargassum bacciferum vorkommen. Von folgenden Stellen habe ich Exemplare gesehen:

Long.	Lat.	
57°6′	35°38′	(Doc. E. LÖNNBERG)
62°33′	36°2′	fertile Exemplare (Doc. E. LÖNNBERG)
46°45′	37°15′	(G. VON SCHÉELE)
63°	24°	(G. C. ECKMAN)
64°	24°10′	»
52°	40°	»
67°	35°	»
75°	33°30′	»
77°45′	31°30′	»

A. Suensonii n. sp.

(Taf. II, Fig. 9.)

Von einer verästelten hinkriechenden Hydrorhiza setzen unverzweigte, monosiphone, 8—10 Cm. hohe, schwarzbraune Stämme ab, die mit dichtgedrängten, 10—15 Mm. langen, alternierenden Hydrocladien reich besetzt sind. Diese sind an der Mitte des Stammes am längsten und nehmen nach der Spitze und der Basis an Grösse ab. Sie sind, wie es in dieser Gattung gewöhnlich der Fall ist, gegliedert, und jedes Glied trägt je eine Hydrotheka. Die Länge der Glieder beträgt

ca. 0,34 Mm., ihre Breite etwa 0,14 Mm. Die Hydrotheken sind becherförmig, 0,285 Mm. lang, an der Mündung ca. 0,22 Mm. breit. Die Hydrothekenmündung ist vorn mit einem schmalen zurückgebogenen Zahne und ausserdem beiderseits mit je vier triangulären Zähnen versehen. Diese sind alle unter einander ungefähr gleich hoch. Die lateralen Nematotheken ragen mit ihren Mündungen beinahe oder ganz an die Spitzen der Hydrothekenzähne hinauf. Die mediane Nematotheka ist leidlich hervorspringend und ihre Spitze ragt ungefähr die halbe Höhe der Hydrotheka hinauf.

Die Corbulæ sehr lang, ausgezogen cylindrisch, bis 7 Mm. lang, kaum 1 Mm. breit, beiderseits von ca. 20 Rippen begrenzt. Diese schliessen sich im Hinterteil der Corbulæ dicht zusammen, sind aber vorn oft mehr oder weniger entfaltet.

Zeichnet sich durch die ungewöhnlich langen und schmalen Corbulæ aus, die ungemein an diejenigen der an der australischen Küste gefundenen Aglophenia dolichocarpa ALLM.[1] erinnern, welche Species der oben beschriebenen nächstverwandt zu sein scheint. Wegen der Verschiedenheiten des Hydrothekenbaues ist es indessen unmöglich die beiden Arten zu vereinen. Die Hydrotheka der Aglaophenia dolichocarpa ist nämlich an der Basis beträchtlich schmaler und hat eine sehr weite Mündung, deren Zähne von erheblich verschiedener Grösse sind. Ferner ist die mediane Nematotheka grossenteils der Hydrotheka angewachsen und ragt fast ganz an deren Mündung heran.

Hab. Japan, Hirudostrasse, N. Br. 33°10′, Ö. L. 129°16′ in der Tiefe von 45 Faden (Kapitän E. SUENSON).

Lytocarpus (KIRCH.) ALLM.

L. secundus (KIRCH.) ALLM.

KIRCHENP., Ueber die Hydroidenfam. Plumulariidæ etc. I (Abhandl. Naturwissenschaft. Vereins Hamburg, Bd. 5, Abth. 3, pag. 35, Pl. I, II, IV, Fig. 15).

Hab. Strasse von Korea in der Tiefe von 65 Faden (J. V. PETERSEN).

Sonst noch bekannte Örtlichkeiten sind: »Südsee» (HERB. BINDER), China-See (v. MARTENS), Palaos (SEMPER), Zamboanga (Challenger-Exp.), Singapore (Dr. SWOBODA).

[1] ALLM. Descr. of Austral. Cape and other Hydroida etc. (Journ. Linn. Soc. Zool. XIX, pag. 152, Pl. XXIV, fig. 1—4).

L. spectabilis ALLM.

ALLM., Rep. on the Hydroida (Voyage of H. M. S. Challenger. Zool., Vol. VII, pag. 43, Pl. XV).

Hab. Japan, Hirudostrasse, N. Br. 33°10′, Ö. L. 129°18′ (Kapitän E. SUENSON).

Die bisher bekannten Fundorte sind: Philippinen, Zamboanga (Challeng.-Exp.); Torresstrasse (Challeng.-Exp.).

Erklärung der Figuren.

Taf. I.

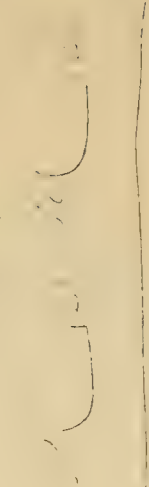
Fig. 1. *Solanderia rufescens* n. sp., Zweig des Skelettes in natürlicher Grösse.
» 2. » » » Querschnitt durch das Skelett, vergrössert.
» 3. *Spongocladium læve* n. gen. et n. sp., Querschnitt durch das Skelett, vergrössert.
» 4. » » » » » Zweig der Kolonie mit Polypen und Gonophoren in natürlicher Grösse.
» 5. » » » » » Gonophor vergrössert.
» 6. » » » » » Polyp »
» 7. *Campanularia sulcata* n. sp., Teil des hinkriechenden Stammes mit einer Hydrotheka, vergrössert.
» 8. *Thyroscyphus regularis* n. sp., Teil eines Zweiges mit zwei Hydrotheken, vergrössert.
» 9. *Sertularia amplectens* ALLM., Gonotheka vergrössert.

Taf. II.

» 1. *Sertularella mirabilis* n. sp., Teil der Kolonie, vergrössert.
» 2. » *sinensis* » Teil eines Zweiges mit Hydrotheken, vergrössert.
» 3. » » » Gonotheka vergrössert.
» 4. *Thuiaria plumulifera* ALLM., » »
» 5. *Antennella Suensonii* n. sp., Teil eines hydrothekentragenden Stammes mit männlicher Gonotheka, vergrössert.
» 6. *Antennularia octoseriata* n. sp., Teil eines Hydrocladiums, vergrössert.
» 7. *Antennellopsis integerrima* n. gen. et n. sp., Kolonie in natürlicher Grösse.
» 8. *Antennellopsis integerrima* n. gen. et n. sp., Teil eines polypentragenden Stammes, vergrössert.
» 9. *Aglaophenia Suensonii* n. sp., Teil eines Hydrocladiums, vergrössert.



















BIHANG TILL K. SVENSKA VET.-AKAD. HANDLINGAR. Band 21. Afd. IV. N:o 7.

BESCHREIBUNG

EINIGER

OBERSILURISCHER KORALLEN

AUS

DER INSEL GOTLAND

VON

G. LINDSTRÖM.

MIT ACHT TAFELN.

DER KÖNIGL. ACADEMIE DER WISSENSCHAFTEN VORGELEGT
DEN 11 DEZEMBER 1895.

STOCKHOLM 1896
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

Fast vorwurfsvoll gegen schwedische Forscher erscheinen die deutscherseits wiederholt gethanen Aeusserungen wie: »eine einheitliche Bearbeitung der Korallen Gotlands fehlt bisher noch» und viele andere ähnliche. Leider ist diese Behauptung eine unleugbare Thatsache. Aber nur derjenige, welcher eine so umfassende Sammlung der Gotländer Korallen wie die in dem Schwedischen Reichsmuseum aufbewahrte, gesehen hat, kann ermessen, welch ein riesenhaftes Unternehmen es sein würde, diese den jetzigen Forderungen der Wissenschaft entsprechend eingehend zu beschreiben. Auch nur der kann verstehen, wie man davor zurückschreckt. Durch ein derartiges Unternehmen würde man auf unabsehbare Zeit gefesselt werden, ohne dabei, in Folge der ausserordentlichen Schwierigkeiten, welche sich aus den vielen polymorphen und leider oft nicht hinreichend gut conservirten Formen ergeben, die Gewissheit zu haben, befriedigende Resultate erreichen zu können. Hierzu kommen noch die grossen Kosten wegen der Herstellung von Tafeln und Figuren, welche in den meisten Fällen von kundiger Hand ausgeführt werden müssen, da die billigere, photographische Methode gewöhnlich recht schlechte Bilder giebt.

In der Erwartung dass sich mir eine Gelegenheit bieten wird, wenigstens einige der Gotländer Silurkorallen monographisch bearbeiten zu können, erschien es mir zweckmässig, zunächst einige neue obersilurische Korallen, welche seit einer Reihe von Jahren theils in Fossilverzeichnissen nur mit Namen angeführt, theils ganz kurz von mir beschrieben worden sind, etwas ausführlicher zu behandeln. Ich thue dies um so lieber, als diese neuen Arten in den Schriften verschiedener Verfasser eine weitere Erwähnung gefunden haben und ohne ausführliche Beschreibung sogar unrichtig aufgefasst worden sind.

---

1. Gen. **Helminthidium** Ldm.

Einfaches Polyparium; die Epitheca ist glatt, die Mauer dick und solid; der Kelch ist convex und ist, wie auch das ganze Innere des Polypariums, aus spongiösen Trabekeln zusammengewoben. Nur eine Art:

Helminthidium mirum Lindstr.

Fig. 1—8.

1870. Erstes Erwähnen, ohne Namen, mit Abbildung in »Description of Anthozoa perforata of Gotland» Fig. 14. Sv. Vetenskaps-Akads. Handl. Bd. 9. S. 6.

1882. *Helminthidium mirum* Lindstr. Anteckningar om Silurlagren på Stora Carlsö in Öfvers. Vet.-Akad:s Förhandlingar 1882, N:o 3, pag. 16.

1885. » » » List of Upp. Sil. Fossils of Gotland pag. 18.

1888. » » » List of Upp. Sil. Fossils of Sweden p. 21.

1889. *Calostylis Andersoni* Nicholson Manual of Palæontology, vol. I p. 307 fig. 189. Prof. Nicholson hat mir gütigst Originalexemplare seiner Art geschickt, und es geht aus einer Vergleichung mit den Gotländischen Helminthidien hervor, dass beide vollkommen identisch sind. An keinem der englischen habe ich eine solche Aussenwand mit Runzeln, wie er abbildet, sehen können, ebenso wenig auf den gotländischen. Durch Verwitterung entstehen zuweilen einige scharfe Längsleisten (Fig. 4).

Das Polyparium ist wurmförmig gewunden, selten gerade, doch cylindrisch und gleichmässig dick. Die Aussenseite ganz glatt oder zuweilen unregelmässig gekörnelt. Die Basis ist scheibenförmig, platt, an dem Boden festgewachsen. Die Mauer ist dicht, ohne Poren. Der Kelch ist öfters ohne Mauerbekleidung, convex oder wenig concav, selten mit septenähnlichen Streifen versehen, aus ungeordneten, zusammengeflochtenen Trabekeln, welche eine spongiöse Masse bilden,

zusammengesetzt. Das Polyparium besteht aus drei Schichten: die äusserste ist eine gleichförmige, dichte, die mittlere ist gleichfalls dicht, gelblich, halb durschsichtig und bildet Querböden nach innen; die innerste Schicht ist schwammig aus Trabekeln gebildet.

Kommt auf Gotland vor: in der Mergelschieferschicht *c*, besonders häufig und charakteristisch auf Stora Carlsö, auch in derselben Schicht bei Djupvik in Eksta; in höheren Schichten, etwas modificirt, *f*, auf Stora und Lilla Carlsö, Klinteberg und Ryssnäs auf Fårö. Von England besitzt das Stockholmer Museum Exemplare aus Dudley und Ironbridge in Shropshire.

Das Polyparium setzt sich mit breiter Basis und davon ausgehenden lappigen Ausbreitungen an fremde Körper fest, so das kleine abgebildete Individuum (Fig. 1) auf einer Kolonie von einer Plasmopora sitzend, und wächst dann weiter unter den eigenthümlichsten, wurmförmigen Windungen; äusserst selten kommen gerade gewachsene Exemplare vor (Fig. 2—3). Es kann sogar vorkommen, dass ein Polyparium wie geknickt oder in spitzem Winkel gewachsen ist, so dass das Initialstück und der Kelch parallel an einander liegen. Die Dicke bleibt so ziemlich dieselbe in der ganzen Länge des Fossils. Die Aussenwand ist ohne die geringsten Spuren von longitudinalen Runzeln (Rugæ), nur sieht man dann und wann horizontale oder querlaufende, wellenförmige Wülste, eine Art von Zuwachslinien. Ein wenig unterhalb des Kelches fehlt bei vielen die äussere Bekleidung vollständig und das innerste, spongiöse Gewebe ist blossgelegt.

Bei einigen Exemplaren entsteht zuweilen durch Verwitterung ein Anschein von längs laufenden Runzeln oder Rugæ (Fig. 4), aber solche existiren thatsächlich nicht auf der ganz glatten Aussenseite.

Nachdem die Koralle eine gewisse Länge erreicht hatte, ist sie von der festsitzenden Basis losgetrennt oder losgebrochen worden und hat dann, wie mehrere Beispiele zeigen, liegend fortgelebt. Zusammengesetzte Polyparien oder Kolonien kommen nie vor, man hat nur einzelne Individuen gefunden, und es scheint daher klargestellt, dass diese Art sich nur geschlechtlich, nicht durch Knospung oder Theilung fortgepflanzt hat.

Der Theil des Polypariums, welcher nach seiner Lage dem Kelche andrer Korallen entspricht, ist selten vertieft

und dann nur unbedeutend, meistens ist er convex oder flach (Fig. 5). Keine regelmässig strahligen Septa sind ersichtlich, nur schwache Andeutungen am Rande, wie in Fig. 6. Gewöhnlich ist der Kelch von einem schwammigen, krausen Gewebe von durcheinander geschlungenen Skleriten gefüllt. Die Skleriten sind zuweilen bogenförmig nach oben gerichtet und haben dornenförmige Processen. Das ganze Innere des Polypariums ist von einer solchen schwammigen, porösen Masse gebildet mit klarem, krystallinischem, später hinzugekommenem Kalkspath in den Zwischenräumen. Die Farbe der Skleriten ist bei auffallendem Lichte hellgrau. Diese Skleritenmasse wird hie und da von querlaufenden, nach oben oder nach unten gebogenen oder auch horizontalen Tabulæ durchzogen. In einem Polyparium von 30 millim. Länge rechnet man elf solche Tabulæ. Sie sind sehr unregelmässig, zuweilen nicht scharf von der umgebenden Masse geschieden, scheinen vielmehr durch eine Verschmelzung oder Zusammenhäufung der Skleriten entstanden zu sein. Seitlich setzen sie sich vertical fort und bilden innerhalb der Mauer eine dichte Schicht, welche, heller als die Mauer, sich dieser anschmiegt und dieselbe auf der Innenseite bekleidet (Fig. 7). In einem Exemplar bildet eine solche Tabula den Boden des flachen und seichten Kelches (Fig. 6). Bei diesem ist es ersichtlich, wie die gewundenen Skleriten in einer weissen, gleichförmigen Masse eingebettet liegen, ebenso wie diese Masse zusammen mit den äusseren Enden der Skleriten stellenweise die ganz dicke Mauer bilden (Fig. 8). Die Mauer hat ein homogenes Aussehen, welches doch in Dünnschliffen und bei Vergrösserung sich in die beiden Elemente, Stereoplasma und Skleriten, auflöst. In durchfallendem Lichte haben die Skleriten eine schwarzdunkle Färbung und das Stereoplasma eine gelbliche, weshalb man auch vermuthen darf, dass beide histologisch grundverschieden sind.

Wie die Durchschnitte zeigen, besteht die Koralle aus drei verschiedenen Schichten: 1) die dichte, homogen aussehende Mauer, 2) die Tabulæ und ihre verticale Ausbreitung, 3) die Skleriten.

Es kann wohl kaum bezweifelt werden, dass dies Fossil unter die Korallen einzureihen ist, obschon seine systematische Stellung innerhalb dieser Gruppe bis auf weiteres

dahingestellt bleiben muss. Das Gewebe erinnert an das bei den Perforaten vorkommende. Doch ist die sehr dicke Mauer ohne alle Durchlöcherungen etwas für einen Perforaten fremdartiges. Die spongiösen Trabekeln haben eine gewisse Ähnlichkeit mit denen von Calostylis, sonst aber fehlt jeder Anhaltspunkt zur Vergleichung. Die homogene Mauer und die andern Eigenthümlichkeiten entfernen Helminthidium von der im ganzen nach dem Perforatentypus gebauten Calostylis.

Man kann zwei bis drei locale Varietäten, oder man konnte beinahe Mutationen sagen, von dieser Art unterscheiden, da sie von verschiedenen Schichten herrühren. In dem Mergelschiefer von Stora Carlsö kommt die grösste sehr häufig vor. Die Dimensionen sind: Länge 10 cm., Breite 10 mm. In den obenliegenden Schichten auf derselben Insel und auf Klinteberg haben wir eine kleinere Varietät mit einer Länge von 40 mm.; Breite 7 mm.; und dann die kleinste aus dem Mergelschiefer von Djupvik in Eksta, 20 mm. lang und 5 mm. breit.

Favosites clausus LINDSTR. (not ROMINGER).

Fig. 9—17.

1865.	*Fletcheria clausa*	LINDSTR. Iakttagelser öfver Zoantharia rugosa. Öfvers. Vet.-Akad. Fhndl. 1865, s. 292, Anmärkn. und S. 294. Taf. XXXI, Fig. 14.
1867.	» »	LINDSTR. Nomina fossilium siluriensium Gotlandiæ. Separat. S. 7. Ohne Beschreibung.
1879.	*Vermipora clausa*	NICHOLSON. Tabulate Corals of the Palæozoic Period p. 113, pl. VI, Fig. 1—1 b.
1883.	» »	FERD. ROEMER. Lethæa Geogn. Bd 1. Lief. 2. S. 448.
1885.	*Favosites clausus*	LINDSTR., not ROMINGER. List of the Fossils of the Upper Sil. Formation of Gotland. p. 18.
1888.	» »	LINDSTRÖM, not ROMINGER. List of the Fossil Faunas of Sweden, Upper Sil. p. 21.

ROMINGER hatte im Jahre 1876 in Bd. III von dem »Report of the Geol. Survey of Michigan», part. II p. 37 eine neue Art Favosites als Fav. clausus beschrieben. Dieser Name muss, da er jünger als der von mir gegebene ist, mit einem andern ersetzt werden, seitdem es sich herausgestellt hat, dass meine, als eine Fletcheria zuerst angesehene Art, ein echter Favosites ist. Es ist auch möglich dass »Syringopora cæspitosa» LONSDALE in MURCHISON Sil. Syst. Pl. 15 bis, Fig. 13, mit der gotländischen identisch ist. MILNE EDWARDS und HAIME H. N. Cor. III p. 298 zweifeln auch, dass die Lonsdalesche Art wirklich eine Syringopora sei: »il pourrait bien ne pas appartenir à ce genre». Das Originalexemplar ist leider, wie aus London berichtet wird, verschwunden und deshalb ein Urtheil darüber nicht möglich.

In Gotland ist die Art ziemlich weit verbreitet, hauptsächlich in der Schicht *d*, welche dem englischen Wenlockkalksteine entspricht. Sie ist recht häufig in der Umgegend von Wisby gefunden worden, auch in Eksta, auf Klinteberg, in Östergarn, Grötlingbo, Bursvik und Walle myrs kanal in Wamlingbo.

Ich vermuthete, dass die (Fig. 9) dargestellten, winzigen Polyparien die ersten Anfänge einer Clausus-Colonie seien. Man findet solche auf Bruchstücken von Halysites neben grösseren Exemplaren, aber auch neben ganz jungen unzweifelhaften Colonien dieser Art. Die jüngsten, kaum ein Millimeter im Durchmesser, erheben sich cylindrisch mit einer weiten scharfrandigen Mündung über ihre ziemlich breite Basis. Dann biegt sich das Rohr um und schmiegt sich der Unterlage entlang hin. Sie gehören jedoch nicht hier. Echt ist die in Fig. 10 abgebildete Colonie. Knospen treiben am Kelchrande und eine kleine Colonie fängt an sich zu bilden (Fig. 10). So liegen die einzelnen Polyparien, äusserlich Syringoporen nicht unähnlich (Fig. 13), etwas entfernt neben einander, drängen sich aber auch zusammen, wodurch die gewöhnliche Favosites-Form entsteht. Die Aussenwand ist ziemlich glatt, nur mit winzigen Querstreifen sculptirt. Die obersten Ränder der Kelche sind äusserst dünn und scharf. Wo die Septaldornen in diesen noch vorhanden sind (Fig. 11), stehen sie ganz dicht rings um die Kelchwand und sind zuweilen sehr lang. Es ist aber nicht möglich eine bestimmte Ordnung oder Zahl unter ihnen zu unterscheiden. Zwischen den Dornen kommen auch (Fig. 10 und 12), die recht grossen

und deutlichen Oscula zum Vorschein. Sie sitzen in unregelmässigen Längsreihen. In einem Längsschnitte (Fig. 14) sieht man die concaven Tabulæ tiefer in den Kelchen. Neue Kelche entstehen durch Knospung in den Ecken zwischen älteren Kelchen. In einer Kolonie (Fig. 13), kommt wohl rechts oben, calycinale Knospung vor und zwar doppelt, das heisst Knospe aus Knospe.

Der eigenthümliche Verschluss, welcher so viele Kelche deckt und wonach diese Art benannt ist, fängt von allen Seiten rings um den Kelch an oder auch nur von einer Seite, und setzt sich dann allmählich concentrisch oder nach der entgegengesetzten Seite fort, bis das Ganze geschlossen ist. Die letzten und folglich die kleinsten Schichten erheben sich öfters knopfförmig über die sie umgebenden ältern (Fig. 15—16). Diese Gebilde sind zuweilen nicht fertig oder abgeschlossen, sondern sind in der Mitte unausgefüllt geblieben und statt der Kalkkruste findet sich da ein offenes Loch. Dies zeigt deutlich, dass die peripherischen Lamellen die am ersten abgesonderten sind und die centralen die letzten. Neben geschlossenen Kelchen liegen ganz offene. Die Zuwachsringe dieser Bedeckungen sind öfters kreisförmig, aber auch elliptisch, und wenn die Absonderung nur von der einen Wand ausgeht, bilden sie Cirkelsegmente. Gewöhnlich liegt dieses sonderbare Gebilde tief in den Kelchen, ist jedoch von den Tabulæ grundverschieden. Kein Leben und kein Weiterwachsen war möglich nach der Vollendung dieser Bedeckung, da, nach dem Vorgang bei andern Korallen zu urtheilen, es hauptsächlich von unten abgesondert wurde und das Thier somit sich selbst eingeschlossen hat.

Eine vollkommen ähnliche Verwachsung kommt übrigens auch bei einigen andern Favositiden vor. Schlüter, Anthozoen des Mittel-Devons S. 101, sagt, dass die Kelche von Roemeria infundibulifera durch »eine Art Deckel» geschlossen sind. Bei Fav. Forbesi sind zuweilen einige Kelche im Aussenrande des Polypariums von concentrischen Zuwachsringen einer Kalkkruste verschlossen. Man kann hier deutlich sehen, wie die Epitheca des Aussenrandes sich über die Kelchmündungen fortsetzt und diese bedeckt. Wenn man einen solchen Kelch durchschleift, so findet man, dass das deckelähnliche Gebilde eine unmittelbare Fortsetzung der Kelchwand oder der Epitheca ist (Fig. 17), man kann keine Grenz-

linie zwischen beiden unterscheiden und sie sind unbeweglich verschmolzen. In Favosites turbinatus BILLINGS[1] ist der Uebergang von der Aussenwand zu diesen calycinalen Kalklamellen noch deutlicher und auffallender. Es ist als ob diese Wand sich fortbewegt und die meisten Kelche allmählich zugeschlossen hätte. In *Fav. clausus* LINDSTR. kommt durch die eigenthümliche Art des Wachsthums der Koralle keine gemeinschaftliche Epitheca zur Ausbildung. Die devonische Art, welche ROMINGER[2] als Favosites clausus beschreibt, hat ganz wie die gotländische viele mit Epithecallamellen geschlossene Kelche. Doch nennt ROMINGER sie »opercula». Ebenso hat nach ihm Fav. limitaris solche »opercula». Einen ganz eigenthümlichen Verschluss haben die Kelchmündungen von Fav. hemisphæricus ROM., auch devonisch. Auf der Oberfläche des stark verkieselten und etwas verwitterten Exemplars, welches ich untersucht habe, sind Reihen von Kelchen vollständig geschlossen durch ein deckelähnliches Gebilde mit etwa zwölf Randstrahlen und einer kleinen centralen Grube, und sonst glatt. Die von ROMINGER angeführte »concentric annular structure» rührt wohl nur davon her, dass die Koralle in ein Silicatmineral umgewandelt ist, wenigstens habe ich keine andere Concentricität als diese auf Feuersteinfossilen so gewöhnliche wahrgenommen. Nun sind die Kelchöffnungen ebenso gekerbt wie die »opercula» und es ist fraglich, ob diese nicht auch solche Epithecalbildungen sind wie die übrigen. Im Durchschnitte sind diese Verschlüsse von sehr ungleichmässiger Dichtigkeit, einige ganz dünn, andere dick, den Kelch tief ausfüllend. Im Inneren, auf Bruchflächen scheint sich dieselbe Erscheinung zu wiederholen, was ja auch gegen die Operkularnatur spricht, und wahrscheinlich haben wir es bei F. hemisphæricus mit einer Art von Tabulabildung zu thun.

Da diese Gebilde noch immer, wie dies auch früher wiederholt geschehen,[3] mit andern bei Korallen und Bryozoën vorkommenden verwechselt werden, so mögen einige Bemerkungen über die Verschiedenheit aller dieser hier Platz finden.

1. *Operkeln.* Als solche sind, wie eben erwähnt, die calycinalen Kalkkrusten bei einigen Favosites-Arten mehrmals

---

[1] Canad. Journ. vol. 4, p. 109.

[2] Geol. of Michigan, Vol. III, pt II, S. 37, pl. XIV (1876).

[3] Noch in den spätesten Arbeiten, wie in KOKEN Vorwelt S. 137, wird von »Deckelbildung, die auch bei einigen Tabulaten beobachtet ist», gesprochen. Es wäre an der Zeit, dass dieser Irrthum verschwände.

gedeutet und genannt worden. Sie sind jedoch von wirklichen Operkeln grundverschieden. Ein Operculum ist ein freies, bewegliches Gebilde, welches mit der Koralle nur an einer Seite und zwar in loser Verbindung steht. Nach dem Tode des Thieres ist es gewöhnlich abgefallen. Der centrale Theil oder Nucleus ist in einem solchen der älteste, um welchen ringsherum die übrigen abgesondert werden, und es sind somit die Randschichten die jüngsten. Bei Favosites, wie auch bei Striatopora und Pachypora, dagegen sind die Randschichten die ältesten und der Nucleus der zuletzt entstandene; das Ganze sitzt unbeweglich an der Kelchwand festgewachsen und sein Dasein bringt nothwendig den Tod des eingeschlossenen Thieres mit sich, während bei den operculaten Korallen das Thier nebst seinem Operculum gedeiht und fortwächst. Ausserdem ist bei diesen die Form des Operculum eine bestimmte für jede Art, bei den Favositen dagegen ist der Verschluss veränderlich, jenachdem er, von äusseren Bedingungen abhängig, concentrisch oder einseitlich sich ausbildet und dazu fast bei allen verschiedenen Gattungen ähnlich.

Die von KUNTH herrührende Ansicht, dass die seitlichen Lappen des Kelches von Cryptohelia ein »Analogon» des Deckels bei den palæozoischen Korallen seien, taucht immer wieder bei verschiedenen Verfassern auf, obschon ihre Unhaltbarkeit doch so leicht einzusehen ist. So hat E. VON MARTENS[1] eine der Cryptohelia verwandte Art Endohelia auch als mit ähnlichen, sogar »als Deckel dienenden Lappen» erwähnt und mit dem Calceola-Operculum verglichen. Ein unbewegliches Gebilde wie diese Lappen kann selbstverständlich nicht »als Deckel dienen» und ausserdem ist jede Vergleichung mit Calceola unstatthaft, da die beiden genannten Gattungen keine Anthozoën sind, sondern Hydrozoën, womit alle Homologie ausgeschlossen wird. Da neuerdings in amerikanischen Arbeiten[2] unrichtige Angaben über die operkelführenden Rugosen veröffentlicht sind, so mögen hier die Genera genannt werden, welche bisher als die einzigen mit wirk-

---

[1] Sitzungsbericht der Gesellschaft der naturforschenden Freunde in Berlin 1887, Seite 14.

[2] CHAPMAN, On the Corals and Coralliform types p. 46, welcher als »Calceolidæ» auch Fletcheria und Rhizopora DE KON. ganz unrichtig anführt.

lichen Operkeln versehenen bekannt sind. Sie sind Goniophyllum, Aræopoma, Rhizophyllum, Rhytidophyllum und Calceola.

2. *Maculæ.* Auf den Bryozoën, recente wie palæozoische, sitzen in ganz regelmässigen Abständen fleckenweise Kalklamellen, welche eine begrenzte Zahl von Zooœcien bedecken und hermetisch zuschliessen (fig. 18). Ihre morphologische wie physiologische Bedeutung ist bei weitem noch nicht klargestellt, aber sie sind für die Bryozoën so ausschliesslich charakteristisch, dass nur ihr Vorhandensein allein für sich genügt, um gewisse angezweifelte, palæozoische Fossilgruppen, wie Monticulipora, Stellipora etc. entschieden unter die Bryozoën einzureihen. Diese kleinen Flecken mit verschlossenen Zooœcien sind sowohl von den echten Operkeln wie von den Epithecallamellen der Favositiden grundverschieden. Wie bei den letzteren haben sie nothwendig den Tod des so lebendig begrabenen Thieres herbeigeführt und sind ein ganz und gar unbewegliches Element, folglich mit Operkeln nicht zu vergleichen. Da man von einer Epitheca bei den Bryozoen nicht sprechen kann, so haben diese Maculæ mit den Epithecallamellen nichts gemein. Sie sind ausserdem in ihrem Vorkommen viel regelmässiger als die letztgenannten. Ausser diesen Maculæ kommen auf verschiedenen Bryzoën, wie Monticulipora, auf der Oberfläche der Kolonie in bestimmten Abständen regelmässig vertheilte Erhabenheiten oder Höcker vor, auf welchen grössere Zooœcien als die übrigen sitzen. Diese werden von NICHOLSON ganz unrichtig »Maculæ» genannt, und die echten »Maculæ» dagegen werden von ihm als Operkeln bezeichnet. NICHOLSON's Maculæ werden von andern Verfassern sehr treffend »Monticulæ» genannt.

3. *Epithecallamellen.* Als solche müssen wir die bei den oben erwähnten Favositiden beschriebenen Gebilde betrachten. Diese sind in ihrem Vorkommen viel unregelmässiger als die beiden vorigen Kategorien. Uebrigens mag die Frage offen bleiben, ob nicht diese Erscheinung mit der bei vielen andern palæozoischen Korallen vorkommenden Verengung und auch Zuschliessung des Kelches durch eine Art Ueberwucherung der Kelchwände homolog ist. Bisher kennt man diese Epithecallamellen nur bei gewissen Arten aus der Familie der Favositiden.

NICHOLSON hat l. c. diese Art als eine Vermipora beschrieben. Diese Gattung wurde zuerst in 1874 von JAMES HALL[1] aufgestellt. Dieser Verfasser hält sie für ein Bryozoum »of small cell tubes, *destitute of rays or transverse partitions within the tubes*». Er giebt dann die Beschreibung der einzigen Art, welche »in ramose branches, with widely diverging bifurcations» wächst. In dem sechsten Band seiner Palæontology of New-York behandelt er diese Art noch ausführlicher mit Figuren. Seite XII sagt er ausdrücklich von Vermipora: »no transverse diaphragms or mural pores have been observed». Aus den Figuren sieht man, dass die typische Art aus langgedehnten, winzigen, dicht zusammengedrängten Röhrchen besteht, welche keine Septaldornen, Böden oder Wandporen zeigen, somit von den Favositen vollkommen verschieden und wohl, wie HALL annahm, als ein Bryozoum aufzufassen ist. Gegen ROMINGER, welcher[2] zwei Favositen als Vermiporæ aufführt, bemerkt HALL wiederum ausdrücklich, dass er bei seinen typischen Exemplaren weder »diaphragms», noch »lateral pores» zu finden im Stande war. Wenn dessenungeachtet ROMINGER und NICHOLSON dabei beharrten in das Genus Vermipora Formen einzureihen, welche wie sein Begründer mehrmals deutlich ausgesprochen, in so wichtigen Punkten von demselben, abweichen, so ist dies ein Vorgang, welcher gegen die in der Wissenschaft sonst gültigen Grundsätze streitet, und ihre Behauptungen können nicht aufrecht gehalten werden. *Favosites clausus* LINDSTRÖM stimmt in seinem ganzen Bau mit den übrigen Favositen überein und muss deswegen als ein Favosites betrachtet werden. Der geringfügige Umstand, dass sein Wachsthum öfters, doch nicht immer, eine etwas von den andern Favositen verschiedene ist, darf doch nur als etwas untergeordnetes angesehen werden und darf nicht für sich allein als genügender Grund einer generischen Unterscheidung angenommen werden. Dann könnte man ebenso gut z. B. die verzweigten Helioliten von den scheibenförmigen als verschiedene Gattung absondern u. s. w. Um nun schliesslich diese Art kurz zu charakterisiren, so unterscheidet sie sich von allen bekannten Favositen durch die Tendenz, ihre Kelche von einander freiwachsend zu formen,

---

[1] 26:th Report N. York State Cab. S. 109.
[2] Geol. of Michigan, vol. III, pt. II, p. 69—70.

aber diese nähern sich auch und bilden dann wabenförmige Korallen wie die andern Favositen. Neue Kelche knospen in den Zwischenräumen der älteren Kelche. Die Septaldornen sind zahlreich wie auch die concaven Tabulæ. Die Oscula sitzen in 4 oder 5 Längsreihen. Die Mündung der Kelche ist öfters durch Epithecallamellen geschlossen. Diese entstehen von den Seitenwänden aus und nehmen in concentrischen Schichten zu, bis das Centrum erreicht ist.

Roemeria Kunthiana n.

Fig. 19—30.

1867. *Roemeria sp.* Lindstr. Nom. Foss. Sil. Gotlandiæ S. 7.
1885. » Id. List of Upp. Sil. Foss. of Gotland S. 18.
1888. » Id. List of Upp. Sil. Faunas of Sweden S. 21.
1889. *Syringolites huronensis* p. p. Nicholson, On the Relations between the Genera Syringolites Hinde, and Roemeria E. H., und on the Genus Caliapora Schlüter. Geol. Mag. Dec. III, vol. VI, p. 433.

Die Koralle ist gewöhnlich scheibenförmig, zuweilen knollenförmig oder halbkugelförmig. Die Unterseite ist mit einer dünnen Epithecalschicht überkleidet, welche doch meistens zerstört und nur in dünnen Fetzen vorhanden ist. Sie ist glatt oder schwach concentrisch runzelig. Die Oberseite ist mit polygonen Kelchen dicht besetzt, gewöhnlich fünf- oder sechsseitig, von einem mittleren Durchmesser von 2 Mill. Der oberste Rand der Kelchwände hat ein eigenthümlich gekerbtes Aussehen wie crenelirt oder zackig (Fig. 19—21) ohne verwittert zu sein, und ist, von oben anzusehen, zickzackförmig gebogen. Die Wände zwischen den Kelchen sind äusserst dünn und eng mit einander verwachsen und haben, wie man sowohl in Dünnschliffen, wie auf der Oberfläche sieht, eine schmale, schwarze Scheidelinie. Wie die Fig. 29 zeigt, sprossen neue Kelche zwischen älteren auf deren Wänden hervor.

In vollkommen unbeschädigten Kelchen sitzt eine grosse Menge ungeordneter Septaldornen, denen bei den eigentlichen

Favositen vollkommen ähnlich, doch etwas grösser und zahlreicher (Fig. 22). Sogar der Boden einiger Kelche ist mit diesen Spitzen bedeckt. Meistens ist jedoch die Oberfläche der Koralle so verwittert, dass die Kelche keine Spuren davon zeigen. Die zickzackförmigen Einkerbungen der Kelchmündung verlängern sich nach unten in die Kelche als Rinnen und geben dadurch einen falschen Anschein von zusammenhängenden Septen. Sowohl in diesen Rinnen wie zwischen denselben sind die recht zahlreichen ovalen Oscula in Längsreihen geordnet. Sie durchbohren die Wände benachbarter Kelche und verbinden somit diese unter sich (Fig. 23).

Die Tabulæ, diese für Roemeria so eigenthümlichen Gebilde, sind gewöhnlich in der Mitte trichterförmig tief nach unten verlängert (Fig. 24—27), aber diese Verlängerung liegt zuweilen auch auf der einen Seite statt im Centrum. Es kommt auch vor, dass einige Stöcke Kelche mit centralen Trichtern und zugleich andere Kelche mit seitlichen führen. Andere Stöcke dagegen haben ausschliesslich centrale Trichter und einige nur seitliche. Zuweilen findet man auch ganz flache, gewöhnliche Favositesböden in einigen Kelchen und wiederum trichterführende in benachbarten Kelchen eines und desselben Korallenstockes.

Die jüngeren Trichter verlängern sich nach unten in die älteren, so dass gewissermassen eine Art »cone in cone» Structur entsteht. Daher sieht man diese Trichter in Querschnitten (Fig. 28) wie zwei oder drei concentrische Ringe sich umschliessen. In der Regel ist wohl jeder Trichter nach unten geschlossen und endet blind. Man sieht auch in wohlerhaltenen Exemplaren, dass der unterste Rand sich ohne Verschluss gegen den nächstältesten Boden lehnt und denselben dicht umfasst (Fig 26).

Es lässt sich nun fragen, welche morphologische Bedeutung hat denn eigentlich dieser Trichter? Wenn wir uns bei den eigentlichen Favositen umsehen, besonders bei denen mit grossen Kelchen wie Favosites maximus und gewisse Formen von Favosites Forbesi, so finden wir dass die Tabulæ an mehreren Stellen in der Nähe der Wand kleine Gruben oder Einsenkungen zeigen, sogenannte *Fossulæ.* Man könnte geneigt sein diese mit den Septalgruben (Fosse septale) der Cyathophylliden oder Amplexus oder Omphyma als homolog anzusehen, was jedoch bis auf weiteres dahingestellt bleiben

muss. Bei einigen Arten von Amplexus ist ja diese Grube sehr stark entwickelt und ähnelt gewissermassen einem Sipho, wofür sie auch anfangs gedeutet wurde, da man Amplexus zu den Orthoceren rechnete. Und ebenso kräftig ist verhältnissmässig diese Vertiefung bei Roemeria entwickelt. Ich vermuthe nun, dass sie eine ausserordentlich stark entwickelte Fossula ist. Wie die kleineren Fossulæ der echten Favositen fehlt sie zuweilen gänzlich und kommt auch wie bei diesen lateral vor.

Diese Art kommt in den ältesten Schichten, *bc*, bei Wisby vor, so wie auch aus *d*. im Süden bis Gnisvärd und Eskelhem, in Schicht *d* bei Hallshuk, und bei Lansa auf Fårö, und auch in den obersten Schichten, *f*, von Lindeklint.

Eine Vergleichung der gotländer Art mit den früher beschriebenen ausländischen Formen giebt zu nachfolgenden Bemerkungen Anlass. Aus der Silurformation Canadas hat Hinde[1] eine Form beschrieben, welche den Roemerien nahe steht. Sie sollte sich von diesen dadurch unterscheiden, dass sie reichlich mit Septaldornen versehen ist und auf den Seitenwänden der Polyparien Oscula zeigt, was nach Hinde und Nicholson bei Roemeria nicht vorkommen soll. Schon Schlüter hat gezeigt,[2] dass die Roemerien Oscula haben und ein Längsschnitt eines Devonischen Exemplars (Fig. 30), welches ich dem Herrn Prof. Schlüter verdanke, trägt auch mehrere solche Oscula. Wir wissen betreffs der Septaldornen, dass solche in den Kelchen eines und desselben Korallenstockes vorkommen können, während sie in andern gänzlich vermisst werden. Es giebt Arten von Favosites, wie Fav. maximus, in welchen man nie Septaldornen gesehen hat, und es ist doch Niemandem eingefallen sie als besonderes Genus aufzustellen. Ob je solche Dornen sich dort fanden und durch den Versteinerungsprocess zerstört sind, bleibe dahingestellt. Das Vorhandensein dieser Gebilde mag wohl höchstens von specifischer Bedeutung sein, da man z. B. findet, wie zwölf Septen immer in den Kelchen von Halysites escharoides auftreten und dagegen bei Hal. catenularius stets fehlen. Dasselbe gilt auch unter den Arten von Heliolites.

---

[1] On a new genus of Favosite Coral from the Niagara Formation (U. Silurian), Manitoulin Island, Lake Huron, Geol. Magaz. Dec. II, vol. VI, 1879, page 244.

[2] Anthozoen des Rheinischen Mitteldevons S. 100.

Die mir von HINDE gütigst mitgetheilten Exemplare seines Syringolites huronensis sind, wie öfters die canadensischen, verwittert und durch Verkieselung theilweise umgewandelt. Diese Art unterscheidet sich von den Roemerien durch die grosse Regelmässigkeit der Trichter, welche nie fehlen, und durch die strahlenförmige Anordnung der Septaldornen auf dem flachen Grunde der Kelche mit dem Trichter im Centrum. Sie sitzen nicht immer so regelmässig geordnet wie die Figuren von HINDE es zeigen, sondern auch zerstreut, und die von NICHOLSON beschriebenen »Septal ridges» habe ich nicht finden können. Es ist möglich, dass diese den Erhabenheiten zwischen den oben erwähnten Rinnen in den Kelchen von Roem. Kunthiana entsprechen. Ich kann nicht wie NICHOLSON die canadensische Art als mit der gotländischen identisch ansehen. Von der devonischen R. infundibulifera unterscheidet sie sich durch ihre gekerbten Kelchwände und die polygonalen Kelche.

Nodulipora n. gen.

1873. Öfversigt Vet.-Aks Förhandl. p. 14. Några anteckningar om Anthozoa tabulata.

1876. LDM. On the Affinities of the Anthozoa tabulata p. 11 in An. & M. N. H. July 1876.
Synonym damit ist *Desmidopora* NICHOLSON.

1886. Geol. Magaz. p. 289 pl. viii. On Desmidopora alveolaris, NICH., a new Genus and Species of Silurian Corals.

Das ganze Polyparium ist aus winzigen Noduli zusammengeflochten, mit kleinen, unregelmässigen Kelchen. Die kelchführende Oberfläche ist platt und breiter als der darunterliegende Theil. Die Kelchwände sind durchlöchert und unvollständig. Die Noduli haben einen runden Körper und sind durch dünne Auswüchse mit einander vereinigt.

Stolonen gehen von der Kelchoberfläche aus. Die niedrigsten oder ältesten Theile des Polypariums sind in einer gleichförmigen Masse umgewandelt.

Nodulipora acuminata Ldm.

Fig. 31—42.

1873. Lindström l. c. p. 14.
1883. Ferd. Roemer Lethæa Geogn. 1:er Theil, 2:e Lief. p. 480 mit Figur.
1885. Lindström List of Fossils Upp. Sil. Form. of Gotland p. 18.
1888. » List of Foss. Faunas of Sweden, II p. 21.

Die Art des Wachsthums ist recht variirend und die anfangs cylindrische, säulenförmige Gestalt breitet sich später aus und wird kreiselförmig erweitert (Fig. 31, 32) mit mehrfachen Combinationen durch Ausbiegungen und seitliche Neubildungen, durch Stolonen und durch Zusammenwachsen benachbarter, anfangs vereinzelnter Colonien. Die Aussenseite der dünnen Epitheca ist knorrig und querrunzelig, von Stolonenröhren durchbohrt. Auf der Tafel sind einige Varietäten dargestellt (Fig. 33—36).

Auf der flachen oder schwach gewölbten, breiten, obersten Fläche (Fig. 37) sitzen die gewöhnlich sehr kleinen Kelche, welche jedoch von beträchtlich ungleicher Grösse sind. Sie sind fast nie polygonal (Fig. 38, 39), meistens rundlich, oval oder auch sehr lang ausgedehnt, so dass einzelne Kelche die Grösse von mehreren andern zusammengenommen erreichen. Dabei bemerkt man zuweilen (Fig. 39) eine eigenthümliche radiale Anordnung, so dass man fast wähnen könnte, es sei eine Rugose. In gewissen Colonien kommen sternförmige Lakunen sehr regelmässig vor, wie die Abbildung zeigt (Fig. 37, 38). Diese scheinen dadurch zu entstehen, dass die Kelche sich von einander biegen, so dass sich zwischen ihnen ein Vacuum bildet.

Der oberste Rand der Kelche ist zackig, löcherig und wie crenelirt, eine Struktur, welche durch das Vorhandensein von Nodulis verursacht wird. Von Septen findet sich nicht die geringste Spur. Was ich in meiner ersten Beschreibung dafür hielt, sind die hie und da hervorstehenden Auswüchse von den inneren Kelchwänden, welche eine Neubildung von Kelchen durch Spaltung einleiten. Die Tabulæ sind sehr zahlreich (Fig. 40). Sie sind sehr dünn, auch gewölbt und zuweilen gegen einander gebogen und unvollständig, so dass sie ein

cystiphyllähnliches Gebilde zu Stande bringen. Die Oscula sind ziemlich zahlreich und kommen überall vor, ohne in geordneten Reihen zu sitzen. Sie sind wohl eigentlich nur Lacunæ zwischen den Nodulis. Tiefer, nach unten in dem Polyparium, sind sie ausgefüllt und somit nur als Narben sichtbar. Die Noduli sind in dünnen, durchsichtigen Schliffen leicht zu finden. In einem Querschnitte sieht man die Wände der Kelche wie Knotenreihen, rundliche Körperchen wie schnurenförmig an einander gereiht (Fig. 41). Zu oberst am Kelchrande sind sie noch deutlicher, während sie tiefer unten mit einander ohne Unterschied verwachsen sind. Sie bestehen aus einem dunkleren, von lichterem Kalke umgebenen Kern.

Die grösseren, langen Kelche haben sich durch Querwände in mehrere kleinere getheilt, so dass Spaltung hier eine gewöhnliche Art der Vermehrung ist. Wie bei den Favositen kommt auch Knospung durch das Hervorsprossen neuer Kelche zwischen den älteren vor. Es finden sich auch Stolonen, jedoch, wie es scheint, nicht kelcherzeugend. Diese Stolonen, eine bei den palæozoischen Korallen so häufige Erscheinung, welche man so unrichtig und sinnverwirrend öfters »Wurzeln» nennt, gehen von mehreren Kelchen zugleich aus und legen sich wie lange, schmale Röhren der Aussenwand des Polypariums entlang. Drei bis vier Kelche bilden gemeinschaftlich eine solche röhrenförmige Verlängerung. So können die kaum 1 Mill. im Durchschnitt messenden Stolonen sich in einer Länge von 13 Mm. ausdehnen, doch ohne neue Kelche zu treiben. Fig. 42 stellt eine kleine, in der ersten Bildung begriffene Noduliporacolonie dar, welche schon solche Stolonen hervorsendet.

Diese Koralle erreicht keine bedeutende Grösse. Die meisten Stöcke sind etwa 20 Mm. lang and 45 Mm. breit an der kelchführenden Oberfläche.

Sie kommt an drei Stellen sehr häufig vor: bei Gannarfve in Dalhem, Schicht d—f, unweit Westöö in Hall, und Lansa auf Fårö.

Es scheint nun ausser allem Zweifel gestellt, dass diese Koralle mit NICHOLSON's Desmidopora alveolaris (l. c.) nahe verwandt ist, und dass beide zu demselben Genus gehören. Seine ausführliche Beschreibung dieser bei Dudley in England vorkommenden Art stimmt in Allem, nur scheinen Stolonen bei der englischen zu fehlen. Es fällt weniger ins Gewicht

dass die Koralle scheibenförmig gewachsen ist; dies kommt auch bei dem Exemplar von Fårö vor, welches jedoch Stolonen hat. Die Noduli sind auf NICHOLSON's Fig. 7 deutlich ausgedrückt, und die Oberfläche der Gotländer, vorzugsweise bei dem Exemplar von Fårö, ist vollkommen wie die von NICHOLSON auf Fig. 2, 3 abgebildete.

Was die systematische Stellung dieses eigenthümlichen Fossils betrifft, so ist es fraglich, ob es unter die Favositen zu stellen ist. Die Oscula könnten eine solche Verwandtschaft begründen. Dagegen sprechen aber die Stolonen, in so fern man nicht die Michelinien als Favositiden betrachten darf. Dass die Septen fehlen, fällt nicht so schwer ins Gewicht. Die sternenförmigen Lacunæ auf der Oberfläche geben gar keinen Anlass zu Vergleichungen mit den Bryozoen; denn die sternenförmigen Maculæ von Stellipora z. B. sind von einer Kalkkruste gebildet, und bei keiner Bryozoë kennt man solche Stolonen.

Mit Labechia hat diese Koralle, wie NICHOLSON meint, nicht die geringste Verwandtschaft, wie in einer folgenden Arbeit über Labechia gezeigt werden wird.

Gen. **Striatopora** J. HALL.

1. **Striatopora calyculata** LINDSTR. in ms.

Fig. 43—45.

1883. *Str. calyculata* FERD. ROEMER Leth Geogn. 1:r Theil, Lief. 2, S. 440.

Die Koralle bildet eine ästige Colonie, die Äste platt und im Durchschnitte elliptisch. Seitlich sind sie öfters mit einander verwachsen und nur hie und da zeigen unausgefüllte Löcher den Unterschied, so dass das Ganze ein grobes Netzwerk bildet. Die Kelche sind zwei bis drei Millim. im Durchschnitt, kleinere kommen auch vor, besonders wo die Aeste mit einander vereinigt sind. Sie sind polyëdrisch, (Fig. 43) fünf—sechsseitig, tief, trichterförmig, mit verdicktem, zickzackförmig gebogenem Rand. Von diesem senken sich in den Kelch etwa 12—14 Rinnen, und zwischen diesen

sitzen ringsherum Oscula von gewöhnlichem Aussehen. Nach unten (Fig. 44) sitzen Septaldornen von dem bei den Favositen eigenthümlichen Aussehen, auch kommen solche auf den Erhöhungen zwischen den Rinnen vor. Öfters sind sie durch Verwitterung verschwunden. Die Tabulæ sind ziemlich häufig, horizontal oder ein wenig concav (Fig. 45). Man kann ganz deutlich sehen wie neue Kelche zu knospen anfangen, hoch oben auf der Innenwand der älteren Kelche.

Diese Art kommt sehr häufig bei Wisby vor in Schicht *d*; auch sind einige Stücke auf Lilla Carlsö (*f*) und in Östergarn gefunden worden, welche allem Anscheine nach dieser Art angehören.

2. **Striatopora Halli** Lindstr. in ms.

Fig. 46—49.

1883. *Str. Halli* Ferd. Roemer Leth. Geogn. Th. I, Lief. 2, p. 440.
1894. » » Weissermel Die Korallen der Silurgeschiebe Ostpreussens und des östlichen Westpreussens. Inaug. Dissert, S. 105.
» » » Id. Die Korallen der Silurgeschiebe Ostpreussens und des östlichen Westpreussens in Zeitschr. d. deutsch. Geol. Gesellsch. 1894 S. 653. Taf. LII, F. 5 a—b.

Diese Koralle ist auch verästelt netzförmig (Fig. 46), die Aeste sind cylindrisch oder wenigstens bei weitem nicht so flach wie bei Str. calyculata. Die Kelche (Fig. 47) sind auch weit kleiner, ganz schalenförmig, seicht und kommuniciren mit dem Inneren durch eine schmale, unbedeutende Oeffnung oder sind sogar geschlossen. Sie sind polyëdrisch, im Durchschnitt 1 Millim. Der oberste Rand ist sehr scharf und fein zickzackförmig gebogen. Der Boden der Kelche ist strahlenförmig gekerbt durch etwa 14 körnige Streifen, welche zweifelsohne einmal die Septaldornen getragen haben, und die winzigen Körner sind wohl als die Basis der Septaldornen zu betrachten. Diese kommen sehr zahlreich zum Vorschein im Innern, in der Stereoplasmamasse eingeschlossen (Fig. 48). Mit letzterer ist das ganze Innere ausgefüllt bis auf ein schmales Lumen, in welchem spärliche, winzige Tabulæ sitzen. Auch sieht man

die Oscula (Fig. 49). Das Stereoplasma hat eine Struktur wie von strahligem Gewebe gebildet.

Die Art des Wachsthums, die seichten Kelche, das reichliche Stereoplasma unterscheiden diese Art hinreichend so wohl von der vorhergehenden als auch von der nachfolgenden und anderen Arten. FERD. ROEMER sagt, l. c., dass Str. Halli der Str. flexuosa HALL sehr nahe steht. Diese hat jedoch grössere, schiefe Kelche mit einer grossen, deutlichen Oeffnung im Grunde, auch schmale, cylindrische Aeste. Die von WEISSERMEL beschriebenen Exemplare gehören mit der grössten Wahrscheinlichkeit der Gotländer Art an. Diese kommt ziemlich häufig vor von Wisby bis Likkershamn, auch bei Storugns in der Bucht von Kapellshamn. Alles in der Schicht *d*.

3. **Striatopora stellulata** LINDSTR. in ms.

Fig. 50—52.

1883. *Str. stellulata* F. ROEMER. Lethæa Geogn. Bd. 1. Lief. 2. S. 440.

Auch diese Art ist wie die vorigen in flachen, netzförmigen Aestecomplexen gewachsen, aber die Aeste (Fig. 50) sind kleiner, knorrig gewunden und in der Quere zuweilen mit Epitheca zonenweise überzogen, was bei den vorigen gar nicht vorkommt. Ausserdem sind sie mehr cylindrisch, im Querschnitte oval oder kreisförmig, nicht plattgedrückt oder elliptisch wie bei der nächst vorhergehenden Art. Die sehr kleinen, kaum 0,5 Mm. grossen Kelche (Fig. 51) haben die gewöhnliche charakteristische Form, polygon, verhältnissmässig tief mit einem Loche im Grunde und ganz grossen Septaldornen in strahlenförmigen Reihen geordnet, und wenn sie durch Verwitterung verschwunden sind, stehen die Leisten, welche ihre Basis bildete, zurück. Die Tabulæ (Fig. 52) sind kurz und spärlich, von Stereoplasma dicht umgeben. Auch sieht man im Längschnitte einzelne Oscula.

Die Kelche sind auch zuweilen durch eine Kalkkruste, wie bei andern Favositiden verschlossen.

Die kleinen Kelche mit den starken Septaldornen unterscheiden diese Art leicht von den vorigen, ebenso die Epithekalstreifen.

Kommt in der Umgegend von Wisby vor in den Schichten *c* und *d*, besonders in der letzteren.

Genus **Pachypora** Lindstr.

1873. Öfversigt Vet.-Akad:s Förhandl. N:o 4, p. 14. Anteckningar om Anthozoa tabulata.

Das Polyparium ist zusammengesetzt ästig, scheibenförmig. Die Kelche polymorph, offen oder mit einem Pseudooperculum verschlossen, mit stachelförmigen Septen und Oscula. Die Hauptmasse ist aus dünnen Schichten gebildet, die Böden sind spärlich.

Pachypora lamellicornis Lindstr.

Fig. 53—64.

1727. 13. *Corallii fossilis subalbidi.* Bromell. Lithographia Suecana. Acta Litt. Suec. p. 366.
» 14. *Madrepora sive corallii fossilis punctulati ramuli diversæ magnitudinis* Id. Ibid.
1745. *Millepora ramis vagis punctis sparsis* Linnæus. Corallia Baltica p. 27. Fig. XII.

Diese Formen gehören, so viel ich zu sehen vermag, dieser Art an. In den Arbeiten Linnés kommt diese Millepora nicht mehr vor.

1873. *Pachypora lamellicornis* Lindstr. l. c.
1876. » » Id. On the affinities of the Anthozoa Tabulata in Ann. Mag. N. H. July 1876 p. 11.
1877. » » Nicholson and R. Etheridge jr. Notes on the Genus Alveolites Lamk and on some allied forms of Palæozoic Corals in Linnean Soc. Journal, Zoology vol. XIII[1] p. 361, pl. XX, figs 15—17.
1879. » » Nicholson. Tabulate Corals of the Palæozoic Period p. 80, pl. IV f. 2, 2 a, Fig. 2 b gehört einem Favosites.

[1] Diese Abhandlung ist d. 20 Aug. 1877 separat publicirt, aber der Gesammtband, in welchem sie steht, erst 1878.

1885. *Pachypora lamellicornis* FERD. ROEMER. Leth. Geogn. 1:r Bd, 2:e Lief, p. 435.
1885. » » LINDSTR. List Upp. Sil. Foss. Gotland s. 18.
1887. » » ID. Upp. Sil. Foss. of Sweden p. 21.

Die von WEISSERMEL, Korallen der Silurgeschiebe S. 651 etc. als P. lamellicornis beschriebene Form gehört gar nicht hierher, wie so wohl die Beschreibung, als auch die Taf. LII f. 4 gegebene Figur zeigt.

Die Koralle bildet ziemlich grosse, blätterförmig ausgebreitete Scheiben, welche von einer dicken, auf andern Korallen oder unterseeischen Körpern befestigten Basis sich erheben. Diese Scheiben werden von flachen, mit einander zusammengewachsenen Aesten gebildet, und nur an der Spitze der Koralle breiten sich die Aeste lappenförmig frei aus (Fig. 53 a—b). Der mittlere Durchmesser dieser Schichten ist 11 Millim. Die knolligen Basaltheile sind im Durchschnitte oval oder kreisförmig.

Die Koralle ist auf allen Seiten mit den winzigen, kaum 0,5 Mm. erreichenden Kelchmündungen bedeckt. Wer zum ersten Male die verschiedenen, einander so unähnlichen Korallenfiguren 54—59 betrachtet, ohne von ihrer Herkunft eine Ahnung zu haben, kann sich wohl nicht vorstellen, dass sie alle einer und derselben Art angehören und dass sie neben einander auf demselben Polypenstock sitzen. Am gewöhnlichsten ist die glatte, wahrscheinlich etwas verwitterte Oberfläche (Fig. 54) mit polyëdrischen Kelchen, nur undeutlich abgegrenzt, und zuweilen von sehr bedeutendem Grössenunterschied. Das ursprüngliche und normale zeigt wohl Fig. 55, wo deutlich mit haarfeiner Scheidewand, polyëdrisch abgegrenzte Kelche in ihrer Mitte eine kleine, nadelstichgrosse Oeffnung oder Lumen haben, welches von einer Menge feiner Rinnen strahlenförmig umgeben ist. Einen Gegensatz zu einander bilden die in den Figuren 56 und 57 gezeichneten Kelchkomplexe. Die ersteren mit scharf begrenzten polyëdrischen Kelchen, durch schmale erhöhte Firste von einander geschieden. Die zweite Gruppe (Fig. 57—58) mit halbmondförmigen, ovalen oder sonst unregelmässigen Kelchen ist deutlich ein Zwischenglied zu den in Fig. 59 dargestellten

schiefen Kelchen, welche man wohl als alveolitoide bezeichnen kann, da sie vollkommen so gewachsen sind wie die, welche die sogenannte Gattung Alveolites kennzeichnen sollten. Die ersteren (Fig. 57—58) haben noch von der Oberlippe einen



Pachypora lamellicornis Ldm.

dicken wulstigen Rand übrig, welcher sich zuweilen in einen stumpfen Zahn verlängert. Die alveolitoiden Kelche kommen hauptsächlich auf den äussersten und jüngsten Spitzen und Aesten des Polypenstockes vor. Wie die Figur zeigt, sind

die Kelche ziegelförmig geordnet, mit schiefer Mündung und einer stark gewölbten Oberlippe. Die Art ihres Wachsthums ist zuweilen in so fern eigenthümlich, als sie sich rückwärts über die vorher gebildeten polyëdrischen Kelche ausbreiten und diese vollkommen bedecken. Man findet Aeste mit normal gebildeten Kelchen von den alveolitoiden gänzlich überwuchert.

In einigen Kelchen (Fig, 60, 61) sind die Septaldornen sehr gut konservirt und vollkommen wie die der Favositiden gestaltet. Sie kommen sowohl in den polyëdrischen als in den alveolitoiden Kelchen vor.

Die Mündungen werden recht oft durch eine Kalkkruste bedeckt, vollkommen homolog mit der schon oben bei Favosites clausus beschriebenen und auch bei vielen andern Favositiden vorkommenden. Dies darf wohl als ein Anzeichen genetischer Verwandtschaft gedeutet werden. Dieser concentrisch gestreifte Verschluss dehnt sich auf unregelmässig begrenzten Gebieten der Oberfläche aus; man könnte diese eine blinde Oberfläche nennen, innerhalb welcher alle Kelche auf diese Art zugedeckt sind. Fig. 62 zeigt einige unausgefüllte Kelchöffnungen, wo die Kalkkruste sich nur in den ersten Anfängen befindet. In Durchschnitten der Oberfläche zeigen sich diese operculoiden Verschlüsse (Fig. 64 a, oben) als eine ganz dünne Lamelle, beinahe wie die Böden oder als dichte, etwas nach unten in die Mündungen sich verlängernde, strukturlose Ausfüllungen.

Wenn man einen durchsichtigen Dünnschliff in verticaler Richtung macht, so wird man finden, dass die innere Struktur ebenso wechselnd ist wie die äussere Gestalt. Normal ist jene wie folgt. Im Querschnitte ist die überaus dünne Scheidewand zwischen den Polypieriten als eine einfache dunkelschwarze Linie zu sehen. Das schmale Lumen ist von dichten concentrischen Zuwachsschichten einer Art Sclerenchym umgeben, welche im Centrum unausgefüllt bleiben; doch wird das Lumen später mit klarem Kalkspath oder der einschliessenden Bergart gefüllt.

Im Längsschnitte fallen die das Lumen der Kelche umgebenden dichten Sclerenchym-Ablagerungen zuerst in die Augen. Diese bestehen aus äusserst dünnen Lamellen, bei durchfallendem Lichte von weissgrauer Farbe und darunter einigen etwas dickeren, welche strohgelb leuchten. Sie verlaufen gewöhnlich rechtwinklig gegen das Lumen der

Kelche, aber dicht rings um dasselbe erheben sie sich in einem Bogen, welcher mit seinen dünnen Lamellen auf der Innenseite steil wie ein Trichter abfällt. Ein solcher Bogen giebt folglich im Querschnitte das oben erwähnte Bild von concentrischen, rings um das Lumen zonenförmig gehenden Ringen. Als ein dunkler Streifen durchzieht, dem Lumen parallel, die fadenfeine Wand der Kelche die Sclerenchymmasse. Diese Masse — man könnte sie als Endotheca ansehen — ist das für Pachypora, neben der Gestalt der Kelche, am meisten eigenthümliche, was bei keinen anderen Favositiden vorkommt, weder gotländischen noch ausländischen. Nur in dem canadensischen Alveolites Fischeri BILL. aus Devon habe ich dieselbe Struktur wiedergefunden, und dieser ist deshalb zu Pachypora hinzuführen.

Anders verhält es sich mit den Theilen des Polypariums wo die schiefen, Alveolites ähnlichen Kelche wuchern. Die lamellöse Structur kommt freilich auch hier zum Vorschein, ist aber sehr unregelmässig und weiter unten in den Röhren durch homogenes Stereoplasma ersetzt. Die Wände sind stärker entwickelt und auf der Innenseite mit spärlichem, zuweilen fehlendem Stereoplasma bekleidet.

Die Septaldornen stecken noch an einigen Stellen (Fig. 63) in der Nähe der Oberfläche, weiter unten sind sie zerstört oder umgewandelt.

Tabulæ kommen im ganzen Polyparium äusserst spärlich vor. Nur hie und da sitzt eine dünne von der gewöhnlichen Gestalt.

Es ist recht schwierig zu sagen, ob Oscula in den Wänden vorkommen oder nicht. Hie und da sieht man in den Dünnschliffen vereinzelte, regelmässig kreisförmige Oeffnungen, welche wohl unbedingt als Oscula zu deuten wären, falls nicht ein anderer Umstand dagegen Bedenken erregte. Vielfach sieht man nämlich solche runde Poren sich durch die Wände mehrerer Kelche röhrenförmig verlängern (Fig. 64 b), sich verzweigen und in verschiedensten Richtungen auf- und niederbiegen. Es finden sich dicht unter der Oberfläche eines Polypariums kleine, von einander unabhängige Gebilde von solchen Netzen, welche, da sie nicht überall vorkommen, auch nicht in allen untersuchten Polyparien, und auch in kleine von der Koralle umwachsene Rugosen eingedrungen sind, deutlich von einem, der Koralle fremden,

parasitirenden Organismus herrühren müssen. Dies wird um so gewisser, als ich genau dieselben Formen auch in einem Stücke von Striatopora stellulata angetroffen habe. Es mag sein, dass diese bohrenden Organismen ebensowohl wie wirkliche Oscula bei Pachypora vorkommen, doch habe ich Oscula nicht in denjenigen Stöcken gesehen, welche von dem Parasiten frei sind.

Diese Art findet sich ringsum Wisby, sowohl nördlich wie südlich der Küste entlang, recht häufig, meistens in der Schicht *d*, aber auch in *c*.

Seit 1873, wo ich dieses Genus aufstellte, ist dasselbe vielfach von verschiedenen Verfassern behandelt und von den meisten unrichtig aufgefasst worden. Es ist hier gegangen, wie es leider öfters, besonders in Betreff fossiler Formen geschieht, dass man in eine Gattung nach und nach Arten einschiebt, welche mit der als Genustyp aufgestellten gar keine Verwandtschaft haben —, ich erinnere nur an das sogenannte Genus Alveolites. Ich werde mich bemühen hier diese Ansichten über Pachypora zu untersuchen, wobei freilich Wiederholungen nicht zu vermeiden sind. Als erster hat NICHOLSON (l. c.) Präparate von Gotländer Exemplaren in seinen Arbeiten abgebildet. Die beiden Längsschnitte[1] unterscheiden sich darin, das der frühere (Lin. Soc.) keine Tabulæ zeigt, während solche in dem andern viel zahlreicher als in den meinigen vorkommen. Ob dieser auch wirklich von einer Pachypora herrührt? Aber es ist wahrscheinlich diese, die einzige von ihm wahrgenommene Stereoplasmastruktur, welche ihn veranlasst hat, einige sogenannte Alveolitesarten (A. Fischeri BILL. und A. frondosa NICH.) als Pachyporaformen anzusehen. Was die erstgenannte Art betrifft, so zeigen die Specimina, welche ich von BILLINGS und NICHOLSON erhalten habe, in Dünnschliffen von den massiven älteren Theilen wirklich die oben beschriebene, eigenthümliche, endothecale Ablagerung. Dagegen kann ich nach Originalexemplaren von Pachypora (oder vielmehr Alveolites) frondosa nicht finden, dass diese etwas anderes als ein Coenites ist. In seiner späteren Arbeit über »Tabulate Corals» (S. 87) führt er noch Fav. cervicornis und den obersilurischen

[1] Linnean Soc. Journ. Zool. vol. XIII, pl. XX f. 17 und Tabulate Corals Pl. IV. Fig. 2 b.

»Fav. cristatus» (richtiger Fav. Lonsdalei D'ORB.) zu Pachypora hin, was eben so unzulässig ist, da sie durchaus echte Favositenstructur haben. In seiner »Manual of Palæontology» vol. I p. 315 hat er eine Figur (197) von »Pachypora Nicholsoni FRECH». aus Eifel, welche mit seinen zahlreichen Tabulæ und Oscula vielmehr ein echter Favosites ist.

NICHOLSON scheint nicht die lamellöse Schlerenchymbildung rings um das Lumen des Polypieriten beobachtet zu haben, wenigstens erwähnt er sie nicht deutlich. und spricht nur davon, dass »the thickening affects the corallites throughout their entire length, but is least developed in the central and interior portion of the corallum and becomes more conspicuous near the mouths». Was er für »irregular» Septa ansieht (Taf. IV, Fig. 2 a), ist in der That nichts als der etwas zerfetzte Rand der innersten Sclerenchymschicht. Die Ansicht von der Verwandtschaft von Pachypora mit Cladopora, wovon sowohl er wie FERD. ROEMER sprechen, kann nicht aufrecht erhalten werden. Was HALL mit seinem Genus ursprünglich beabsichtigte, steht nicht im Einklang mit den Arten, welche spätere Verfasser, wie ROMINGER, damit vereint haben und welche eine gewisse Ähnlichkeit mit Pachypora oder Favosites haben.

FERDINAND ROEMER (l. c.) folgt ganz genau NICHOLSON in seiner Auffassung dieses Genus, und vermehrt die Zahl der vermutheten Pachyporen durch den devonischen Fav. cristatus BLUMENB.

Prof. FR. FRECH will in seiner »Korallenfauna des Oberdevons in Deutschland», S. 100 die Gattung Pachypora als identisch mit Favosites auffassen. Wenn er sagt, dass NICHOLSON und ich den Unterschied von Favosites darin finden »dass die Wände der Röhren besonders gegen die Mündung hin» durch Sclerenchym verdickt sind, so ist dies, was mich betrifft, nicht richtig. Ich hatte nur geschrieben: »Strata densissima, tenuissime lamellata, calyces circumdant».[1] Es ist ebenso unrichtig, wenn Prof. FRECH schreibt, dass die Kelchöffnungen dadurch verengt werden und »erhalten eine runde Form, welche sie von den polygonalen begrenzten Röhren der Gattung Favosites unterscheidet». Was er hier Kelchöffnung nennt, ist in der That das centrale, unausgefüllt ge-

---

[1] Öfversigt Vet.-Akad. 1873, N:o 4. Sid. 14.

bliebene Lumen der ganzen Kelchöffnung. Wie oben hinreichend gezeigt worden, haben die Pachyporapolypieriten der ersten Form eine polygonale oder ringförmige (»annuliformes») Begrenzung wie bei Favosites, wo auch die Calyces nicht immer polygon sind. Dies war somit nicht das unterscheidende. Dann meint Prof. FRECH, dass devonische Arten »diesen Charakter», nämlich den der Verdichtung der Polypieriten, ebenso gut zeigen. Fraglich ist, ob er wirklich ein »typisches» Exemplar von Pach. lamellicornis vor sich gehabt oder ein anderes und wonach er zu urtheilen scheint. Wenn er weiter behauptet, dass seine Exemplare von Favosites polymorpha, so wie von Fav. cristatus[1] Verdickungen zeigen oder auch nicht, so sollte, die Folge davon sein, dass die verdickten Theile oder Exemplare zu Pachypora und die nicht verdickten zu Favosites zu rechnen sind. Man muss hier bedenken, dass es sich nicht um die Frage der Verdickung überhaupt handeln kann, welche nicht die Hauptsache ist, sondern um die Art und die Structur der Verdickung. Wenn Prof. FRECH nun weiter sagt: »die bei ihr (Pach. lamellicornis) beobachtete Sclerenchymablagerung unterscheidet sich in *nichts* von der bei den devonischen Species vorkommenden», so muss ich in entschiedenem Gegensatze dazu behaupten, dass die oben bei Pachypora von mir beschriebene und auf Fig. 64 a abgebildete Structur bei keiner von den von Prof. FRECH angeführten Arten vorkommt und dass letztere, statt sich in *nichts* von Pachypora zu unterscheiden, im Gegentheil grundverschieden davon sind. Die Verdickung der Wände bei den devonischen Favositen ist structurlos, besteht aus Stereoplasma, dieser homogenen Kalkabsonderung, welche so häufig bei den Korallen vorkommt. Ich muss demnach dem Prof. FRECH gegenüber die Berechtigung meiner Aufstellung der Gattung Pachypora als in der Natur begründet aufrecht erhalten. In der Verdickung der Favositen liegt der Charakter des zufälligen, etwas was ausbleiben kann, in der Sclerenchymabsonderung der Pachypora dagegen der Charakter des normalen, des in typisch aus-

[1] Es wird von den meisten neueren Verfassern Fav. cristata geschrieben. Jedoch sind alle diese Genusnamen auf-*ites* masculin, wie aus PLINIUS Hist. Nat. hervorgeht. »Der gewöhnliche Sprachgebrauch in paläontologischen Werken, Favosites als Femininum zu behandeln, ist eben so ungerechtfertigt als barbarisch.» So NEUMAYR in »Stämme des Thierreichs» S. 302, Note. Es scheint doch umsonst eine Besserung in dieser Hinsicht, wie in dem Bilden neuer Genusnamen zu hoffen, seitdem die Abneigung gegen das Studium der klassischen Sprachen so sehr zugenommen.

gebildeten Kelchen nie fehlenden. Ferner spricht Prof. FRECH von der Sclerenchymverdickung bei Striatopora, Trachypora und Coenites. Bei Striatopora und Trachypora ist die Verdickung nicht annähernd mit der von Pachypora zu vergleichen. Coenites[1] kann ich nicht als Anthozoe betrachten, vielmehr als Bryozoë.

SCHLÜTER in »Anthozoa des rheinischen Mittel-Devons», s. 114, hat eine Art, Pachypora crassa, aufgestellt, welche zwar in äusserer Beziehung (Taf. X, Fig. 6 & 4) etwas an die typische Pachypora erinnert, aber von dieser gänzlich in ihrer inneren Gestaltung verschieden ist.

Ebenso wie er, sind WAAGEN und WENTZEL in »Salt-Range Fossils; Productus Limestone Fossils, part 6 Coelenterata» p. 844, nicht geneigt, die Ansichten FRECH's anzunehmen. Die von den letztgenanten Verfassern aufgestellten Pachyporæ nähern sich in einigen Beziehungen der typischen Art, doch scheint die feinere Struktur verschieden zu sein. Meiner Ansicht nach legen die Verfasser zu grosses Gewicht auf »the mural pores». Es scheint mir, dass es auch hier, wie vorher bei Pach. lamellicornis beschrieben, nur Gänge oder Bohrlöcher von einem parasitirenden Organismus sind. Wenn man die Figuren,[2] besonders 1, c., betrachtet, kann man aus der Unregelmässigkeit und dem Umstande, dass sie in das verdichtete Stereoplasma, ebensowohl wie in die Wände dringen, schliessen, dass sie keine Oscula sind.

Neuerdings hat Dr WEISSERMEL (l. c.) sich theilweise den Ansichten des Prof. FRECH angeschlossen, ohne neue oder wichtigere Gründe vorzubringen.

Aus Vorstehendem ergiebt sich als Resultat, dass nur eine einzige Art, Alveolites Fischeri BILL., mit Pachypora lamellicornis zusammen in dasselbe Genus zu stellen ist, während keine der übrigen von verschiedenen Verfassern dahin gerechneten Arten die geringste Verwandtschaft damit zeigt. Wenn man mit solchen überaus polymorphen Formen zu thun hat, so muss das Eigenthümliche bei Feststellung der Charaktere das Bestimmende sein. Mir scheint Pachypora eine von den echten Favositen hergeleitete Form zu

[1] Ich verstehe nicht was Prof. FRECH eigentlich meint, wenn er von der »becherförmigen Gestalt der Mündung und der Ausbildung von Septalzähnen» spricht. Bekanntlich ist bei den typischen Coenites-Arten die Mündung wie ein enger mundförmiger Schlitz gebildet und Septa kommen gar nicht vor.

[2] l. c. Pl. XCVII Fig. 1 c, 2 a—c.

sein, bei welcher, wenn ich so sagen darf, als eine Art Rückschlag die ursprüngliche Gestaltung in den schiefgewachsenen, jüngeren Kelchen der Aeste wiedergekehrt und da nicht einmal vollständig ist.

Zaphrenthis[1] Rafinesque & Clifford.

1. **Zaphrenthis conulus** Ldm.

Fig. 65—68.

1868.	*Zaphrentis? conulus*		Lindström, Om tvenne nya öfversiluriska koraller från Gotland. I Öfversigt Vet. Aks Förhandl. 1868, sid. 428, tafl. VI, fig. 8 et xylogr.
1882.	*Zaphrentis*	*conulus*	Id. Silurische Korallen aus Nord-Russland und Sibirien, S. 16 & 20, in Bihang Sv. Vet. Aks Handl. Bd. 6.
1885.	»	»	Id. List of fossils of Gotland p. 19.
1888.	»	»	Id. List of fossil Faunas of Sweden II, p. 21.
1894.	»	»	Weissermel. Die Korallen der Silurgeschiebe Ostpreussens und des östlichen Westpreussens, S. 74.
1894.	»	»	Id. Dieselbe Arbeit in Zeitsch. Deutsch. Geol. Gesellsch. 1894 umgedruckt, Taf. L, Fig. 6 a—6 b. Fig. 5 gehört kaum hier her.

Da diese weitverbreitete Form je nach ihrer Lagerung in verschiedenen Mutationen vorkommt, ist es am zweckmässigsten die häufigste zu beschreiben.

Koralle einfach (Fig. 65), gerade, regelmässig kegelförmig, sehr selten gebogen und dann nur wenig. Theca nach der Länge undeutlich mit Runzeln (rugæ) versehen, in der Quere sehr fein gestreift. Von Stolonen keine Spur.

Kelch kreisförmig (Fig. 66), zuweilen ein wenig elliptisch, recht tief, so dass er einen Fünftel der Gesammtlänge der Koralle ausmacht. Bei einer Koralle von 55 Millim., beträgt die Tiefe des Kelches 12 Millim. Die Septen, etwa 30 in

[1] So ist dieser Name von seinen Verfassern in Ann. Generales des Sciences Physiques, Braxelles 1820, p. 234, geschrieben. Herleitung unbekannt.

einer Koralle von der genannten Grösse, alterniren mit ebenso vielen kleineren, welche mit ihrer Spitze nur ganz unbedeutend aus der Mauer hervorragen. In der Septalgrube sitzen auch einige kleine, etwa zwei bis drei. Die grossen Septen laufen ziemlich gerade gegen das Centrum des Kelches, wo sie sich mit ihren inneren Spitzen begegnen und wirbelförmig gebogen zusammenwachsen, wodurch ein Kranz rings um ein centrales Loch entsteht. Ihre Seitenflächen (Fig. 67) sind gekerbt durch schief nach unten gerichtete Leisten, deren Ursprung sich von dem anfänglich zickzackförmigen, gebogenen Wachsthum der Septen herleiten lässt. In Dünnschliffen zieht sich, der Aussenwand entlang, die hellgelbe Primärlamelle eines Septums wie ein gewundener Strang, von dunklem Stereoplasma umgeben. Sie ist wie aus Knoten zusammengesetzt, und auch der obere Rand im Kelche hat einen zickzackförmigen Verlauf. Die Seitenflächen sind demgemäss länglich oder schief gerunzelt, wie schon oben angegeben ist. Der innere Längsrand ist in spitzen oder breiten Ausläufern lacerirt, welche, wenn gegenstehende Septen sich begegnen und zusammenwachsen, eine schwammige Centralpartie bilden (Fig. 68). Zwischen den Septen ziehen sich spärliche Dissepimentbogen, stark nach oben gewölbt, im Übrigen aber mit unregelmässigem Verlauf, geknickt in der Mitte oder sogar das Aussehen von flachen Böden annehmend.

Ich habe schon längst[1] auf gewisse Ähnlichkeiten in der Morphologie zwischen den Rugosen und einigen recenten Zoanthiden aufmerksam gemacht. Bei keinem von den Rugosen ist diese Lacune in der Septalreihe, welche Septalgrube benannt worden ist, so auffallend wie bei den Zaphrentiden. Keine oder unbedeutend entwickelte Septen finden sich dem grossen Primärseptum gegenüber. Bei solchen Genera wie Cystiphyllum, Goniophyllum, Rhizophyllum und anderen, wo die Septen wenig entwickelt und nur schwache Streifen sind, sieht man doch im Grunde des Kelches eine Vertiefung, auch dem Primärseptum gegenüber. Nun haben HAIME und STEENSTRUP, jener Cerianthus,[2] dieser Sphenopus[3] beschrieben, und aus ihrer Beschreibung geht es deutlich hervor wie die An-

[1] Om tvenne nya öfversiluriska koraller från Gotland, Öfvers. Vet. Aks Fhdl. 1868, N:o 8, p. 426.
[2] Ann. Sc. Nat. 1854, Tome 1 p. 380.
[3] Oversigt Danske Vid. Selsk. Förhandl. 1856, p. 37.

ordnung der Mesenteriallamelle stark an die Lage der Septen bei verschiedenen Rugosen erinnert. Wenn man sich vorstellte, dass Sphenopus skelettbildend wäre, so müsste sein Polyparium in so hohem Grade dem der Silurischen Zaphrenthisarten ähneln, dass man befugt sein dürfte, beide neben einander aufzustellen.

Diese Art ist eine der häufigsten Korallen, nicht nur auf Gotland, sondern auch auf Ösel, wo dieselbe auf der Westküste bei Tamist zu finden ist. Auf Gotland ist sie in folgenden Schichten und Localitäten gefunden worden.

Schicht c. Slite; *d.* Wisby am Ufer, Dember auf Insel Fårö, im Norden von Lausa; *f.* Umgegend von Wisby, Fole, Myre in Martebo, Slite-Bäl, Solklint Slite, Bunge an Fårösund, Längers in Helvig, Näs, Bondarfve in Burs, Sandarfve kulle, Klef in Sundre.

Schicht g. Fårö, Kyrkudden, Alnäse. Hafdhem, Slite backe, Länna.

Schicht h. Malms in Helwig, Stormyr in Rute. Storugns, Wisby.

Zaphrenthis vortex LINDSTRÖM.

Fig. 69—73.

1885. *Zaphrentis vortex* LDM. List of the Fossils of the U. Sil. Form. of Gotland, p. 19.
1888. » » ID. List Foss. Faunas Sweden II, 21.
1894. » » WEISSERMEL. Korallen der Silurgeschiebe Preussens, p. 630, Taf. 1, Fig. 3—4.

Die Form ist kürzer (Fig. 69), gedrungener, sich schnell von der Spitze aus erweiternd, gewöhnlich gekrümmt, selten conisch gerade. Die Runzeln (rugæ) der Aussenseite sind recht gross, in der Regel zwei geraden auf der Seite der Septalgrube. Die Runzeln werden rechtwinklig von regulären, äusserst feinen, erhabenen Linien durchschnitten. Die Mauer ist wie bei der vorhergehenden von den Aussenenden der Septen und einer dazwischengelagerten grauen Masse gebildet.

Der Kelch ist sehr tief, 17 mm in einem Polyparium von 25 mm in Länge.

Die Septen (Fig. 73) bestehen aus einem centralen Theile, welcher einen knotenförmigen, im Zickzack gehenden Strang ausmacht, der an beiden Seiten von strukturloser Kalkmasse umgeben ist. Der Oberrand des Septums innerhalb des Kelches ist folglich ebenso im Zickzack gewunden, nach der Mauer hin sehr dick, gegen das Centrum papierdünn. Die Seitenflächen sind canellirt durch Rinnen und Erhöhungen, welche eine schiefe Richtung einschlagen. Die sehr kurzen Septen der zweiten Ordnung sind mehr gerade. Die Anzahl derselben wechselt zwischen 27—31. Von der Spitze dcs Polypariums strahlen sechs Septen von der Spitze als Centrum aus und verzweigen sich bald in mehrere.

Die Septalgrube (Fig. 70—71) ist bei dieser Species bei weitem bedeutender als bei der vorigen. Durch die Neigung des Polypariums sich während des Wachsthums um die Centralachse zu drehen kommt diese Grube oft etwas seitwärts von der Mitte der Bodenseite zu liegen, ja wird sogar nach der entgegensetzten Seite gedreht. Die Grube hat eine ausgeprägt schlüssellochähnliche Form und ist am tiefsten im Centrum. Die einschliessenden Septen sind im Wirbel herum gedreht und bilden mit ihren Innenrändern einen dicken Wulst. Die Innenränder der Septen scheinen nicht so gezackt zu sein wie bei Z. conulus, was übrigens schwierig zu sehen ist, da das Ganze durch solide Kalkmasse schon etwas unterhalb des Kelchbodens verdichtet und verändert ist.

Das Dissepiment (Fig. 72) besteht aus langgedehnten, spärlich sitzenden Querbögen, welche sich zwischen den Septen emporwölben, aber meistens durch die Umwandlung des ganzen Polypariums in Stereoplasma undeutlich werden.

Diese Art kommt ziemlich häufig vor in den ältesten Mergelschieferschichten der Umgebungen Wisbys, b—c, bis Kapellshamn im Norden und Gnisvärd im Süden.

Holophragma nov. gen.

Derivirt von ὅλος, ganz, φράγμα, septum.

Diese Gattung ist ganz und gar nur aus Septen zusammengesetzt ohne die geringste Spur von Dissepiment, einzelne Polypieriten ohne alle Anzeichen von Knospung oder Stolonenbildung. Sie gehört daher entschieden zu der Fa-

milie der Cyathaxoniden im Sinne MILNE EDWARDS' und unterscheidet sich von der Gattung Cyathaxonia durch das Fehlen einer Columella. Sie ist übrigens grundverschieden von Gattungen wie Lindströmia, Duncania und Duncanella, welche von einigen Verfassern unrichtig mit den Cyathaxoniden zusammengestellt werden. Eine von DANA[2] aufgestellte Gattung Calophyllum könnte vielleicht mit Holophragma identisch sein, da sie aller *Dissepimentalbildung baar sein* soll; es giebt aber keine Möglichkeit dies festzustellen, da DANA nie eine typische Art beschrieben hat.

Holophragma calceoloides LDM.

Fig. 74—86.

1865. *Hallia calceoloides* LDM. Öfvers. Vet. Ak. Förhandl. 1865, sid. 289, pl. 31, fig. 9—11.
» » ID. Nomina Foss. Sil. Gotl., S. 7.
1879. *Cyathophyllum calceoloides* QUENSTEDT. Petrefaktenkunde Deutschlands 1e Abtheil., Bd 6, p. 410, pl. 156, f. 90—92.
1885. » » LDM. List Fossils of Gotl., p. 19.
1888. » » ID. List Fossil Faunas Sweden II, 21.

Wie der Name besagt, hat diese Koralle eine calceolaähnliche Gestalt, mit einer Seite, der Bodenseite, flach (Fig. 74—80), und mit der anderen, der Obenseite, gewölbt. Die Initialspitze ist conisch, verflacht sich jedoch sehr bald an der Bodenseite. Wenn das Polyparium noch höher wächst, wölbt sich auch die Bodenseite und die Kelchmündung erhält einen beinahe kreisförmigen Umriss. Durch die Mitte der Bodenfläche laufen zwei grössere parallele Rugæ, und von den beiden Seiten dieser strahlen die andern federförmig aus. Weiter nach oben verschwindet dieses Paar und nur kleinere Rugæ sind sichtbar. Auf der gewölbten Seite finden sich keine Spuren von Rugæ. Nach der Körpergestalt (Fig. 79) zu urtheilen, muss diese Koralle ihr Leben auf der flachen Seite liegend zuge-

---

[1] Sillimans Journal vol. I, p. 183.

bracht und erst gegen das Ende ihres Wachsthums sich nach oben gerichtet haben.

Die Kelchmündung ist schräg (Fig. 76), höher auf der Bodenseite als auf der Obenseite, und ihr Rand senkt sich so sehr, dass z. B. in einem Exemplare von 24 mm Länge, der Rand der Bodenseite mit 7 Mm. den der Obenseite überragt. Folglich ist im Innern (Fig. 81) des Kelches die Bodenwand am stärksten entwickelt, und ein starkes, scharfes Septum, im Grunde am höchsten, steht da hervor, auf beiden Seiten von kleineren, alternirend stärkeren und schwächeren, umgeben. Die Septen der oberen Seite sind kleiner. Es ist also hier das Eigenthümliche, dass das Primärseptum die Stelle einnimmt, wo bei andern Korallen die Septalgrube liegt. Die Interstitien sind ganz glatt ohne jedwede Spur von Dissepiment. Auch im Innern, bei Dünnschliffen, kann man nichts von Dissepiment entdecken (Fig. 85—86). Die dichtgedrängten und verdickten Septen machen das ganze Gerüst aus. Ihre Elementartheile, schwärzlich leuchtende Querbalken, sind in einer gräulichen Masse eingebettet, aber sind durch den Versteinerungsprocess gar zu undeutlich, um genügend beschrieben werden zu können. Das längste Exemplar misst 26 Mm. in der Länge und ist an der breitesten Stelle 12 Mm.

Diese Art ist sehr häufig in den Schichten *c* und *d* der Küste entlang beiderseits von Wisby, bei Gnisvärd, Staf, Nyrefsudd in Tofta, Likkershamn, Kristklint, Hallshuk, dem westlichen Ufer von Kapellshamn.

Dinophyllum n. gen.

Derivirt von *δῖνος*, Strudel.

Syn. *Clisiophyllum* (DANA) M. EDW. & H. p. p.
Streptelasma p. p. KUNTH, non HALL.

Einfaches, hornförmiges Polyparium; die Septa bilden in der Mitte des Kelches einen stark gewundenen Strudel, von erhöhten Böden und Primärsepten geformt. Eine tiefe Septalgrube auf der Bodenseite. Das Dissepiment besteht aus zwischen den Septen schief stehenden, stark nach oben gerichteten Blättern. Dicht an der Mauer zwischen den Septen ein eigenthümliches Gebilde aus schmalen, gedrehten Strängen.

Da die Gattung Clisiophyllum, wie DANA, ihr Begründer, sie begrenzt, diese Koralle nicht einschliessen kann, habe ich sie als Repräsentanten einer neuen Gattung aufgestellt. Clisiophyllum soll nämlich ein zweifaches Dissepiment haben, ein äusseres aus kleinen Bläschen nach unten gerichtet und ein inneres aus grossen, nach oben gehenden Blättern, und die Septen sollten nicht in der Mitte gedreht sein. Uebrigens sind in diese Gattung verschiedenartige Formen eingeführt worden, welche wohl kaum dahin gehören, wie z. B. die nordamerikanische Art Clisiophyllum oneidaense. Noch weniger kann sie zu Streptelasma gerechnet werden, wie KUNTH in seinem »Wachsthumsgesetz der Rugosen» S. 647 meint, da Streptelasma einer Pseudocolumella entbehrt und die innere Structur grundverschieden ist.

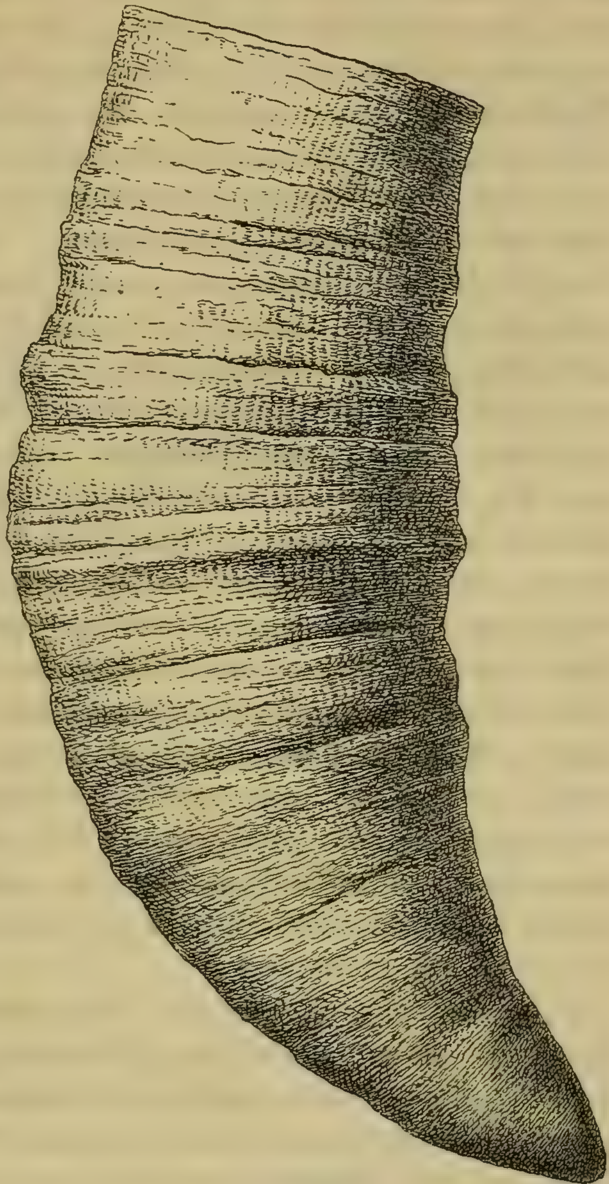
Dinophyllum involutum LINDSTRÖM.
Fig. 87—98.

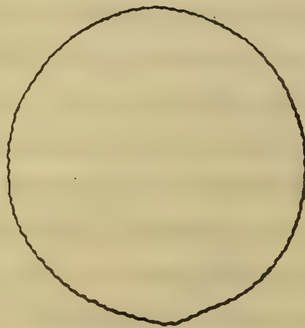
1867. *Clisiophyllum Hisingeri* LDM. nec M. EDW. & H. Nomina Foss. Gotl., p. 28.
1869. *Streptelasma* sp. KUNTH. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. Taf. XVIII F. 1, mit schöner Abbildung der Aussenseite.
1879. *Clisiophyllum Hisingeri* QUENSTEDT. Petref.kunde Deutschlands, 1e Abth., VIr Bd, p. 413, Taf. 156, F. 100—102.
1882. *Dinophyllum involutum* LDM. Silurkoralleu aus N. Russland und Sibirien in Bih. Sv. Vet. Ak. Handl. Bd 6, n. 18, p. 21.
1885. » » LDM. List of Foss. U. Sil. Gotl. 19.
1888. » » ID. Foss. Faun. Sweden II, sid. 21.

Ich hatte früher angenommen, dass diese weitverbreitete Koralle — denn sie kommt auch in Sibirien vor — das von MILNE EDWARDS und HAIME[1] beschriebene Clisiophyllum Hisingeri, welches als silurisch und nur auf Gotland vorkommend, angegeben wird, sein sollte, und sehr wahrscheinlich war dies auch von den genannten beiden Verfassern ursprünglich gemeint.

[1] Polyp. palæoz. p. 410.

Aber nachdem ich das im Museum des »Jardin des Plantes« in Paris aufbewahrte Originalexemplar untersucht habe, finde ich, dass dies eine Koralle ist, welche mit der gotländischen in keiner Weise verwandt ist. Die aufgeklebte Etikette giebt an »Clisiophyllum Hisingère»(!) und die Localität »Du calcaire dévonien de Ferques». Die schöne und getreue Abbildung (l.c.) des schwarzen, einer gotländischen Koralle ganz unähnlichen Exemplars zeigt genau die grosse Verschiedenheit des inneren Baues.





Dinophyllum involutum Ldm.

Die Gotländische Koralle ist einfach, frei, ohne Knospen, schwach hornförmig gebogen. Im ersten Anfang ist die kleine neugebildete Koralle, wie dies auch mit Lindströmia Dalmani der Fall ist, an Stücken einer Fenestella angewachsen, und man hat hier vielleicht eine Art von Symbiosis vor sich, da es offenbar ist, dass in den meisten Fällen beide, Koralle wie die Bryozoe, gleichzeitig gelebt haben, denn

dieser hat jene öfters mit seinem Netze überzogen. Wie die Abbildung KUNTH's (l. c.) zeigt, sind die Rugæ sehr deutlich und in drei Felder vertheilt. Am grössten und deutlichsten sind die beiden auf der gebogenen Bodenseite, auf welcher die Septalgrube innen gelegen ist. Sie stehen etwas hervor, so dass längs derselben ein schwacher First gebildet wird, was für diese Koralle ganz eigenthümlich ist. Feine Querstreifen kreuzen rechtwinklig die Rugæ. In dem nicht allzu tiefen Kelche liegen Septen von zwei Ordnungen der Grösse nach, von der ersteren bis nach 60, welche in der Septalgrube von drei bis vier kleineren ersetzt werden. Die Septen vermehren sich nicht besonders schnell während des Wachsthums des Polypariums. Bei einem Diameter von 25 Millim. etwa 10 Mm. von der Anfangspitze sind die grossen Septen 40 an der Zahl. Etwas höher hinauf in demselben Exemplare bei einem Diameter von 34 Mm. sind sie bis auf 50 gestiegen und bleiben stetig so bis auf einen Diameter von 37 Mm. in der Nähe des Kelchbodens, wo sie die höchste Zahl von 54 erreicht haben. Die ganze Länge dieses zerschnittenen Exemplars war 58 Mill. lang. Was die Zahl der Septen in der äussersten Spitze betrifft, so ist es sehr schwierig die postulirte Zahl von vier anfänglichen zu constatiren. Fig. 97 zeigt die kleine Anfangspitze eines Individuums, wo acht vorhanden sind. Diese verwickeln sich aber schnell, und die ursprüngliche Anordnung ist nicht zu entwirren.

Wahrscheinlich ist es hier ebenso wie bei den übrigen Rugosen, dass zuerst ein Primärseptum gebildet wird und dann seitlich davon mehrere hinzukommen. Was es mir gelungen deutlich zu sehen, ist, dass etwa fünf Bündel, jedes aus zwei bis drei Septen bestehend, von dem Centrum der Spitze sich nach oben ausbreiten. Es wäre dann so, dass jüngere Septen sich seitlich von den älteren fünf oder sechs angelegt haben. In der That sieht man, wie die Fig. 98 zeigt, dass spätere Septen in der Art entstehen, dass sie gleichsam von der Seite eines älteren in spitzem Winkel ausstrahlen oder auch so zu sagen selbstständig mitten zwischen zwei älteren Septen im Interseptalraum sich neubilden. Von den ursprünglichen Septen ragt, besonders bei gut erhaltenen Exemplaren, das nach meiner Ansicht als primär zu betrachtende stark hervor (Fig. 96), und setzt sich anscheinend öfters ununterbrochen bis auf die entgegenstehende Polyparienwand fort, oder

es ist vielmehr richtiger so aufzufassen, dass das später gebildete Gegenseptum sich mit dem Primärseptum in dem Kelchcentrum vereinigt, so dass beide dort zusammenwachsen und die Basis der später so hoch entwickelten Columella bilden. Dies geschieht jedoch bei weitem nicht immer. Denn schon früh nehmen sie mit ihren inneren Rändern eine schiefe Richtung gegen einander, wodurch die gewöhnlich so charakteristische Drehung der Septalränder entsteht. In dem Kelche der ausgewachsenen Koralle kommen nun die Septen in den verschiedensten Weisen vor. Am gewöhnlichsten ist jedoch, dass sie sich in der Nähe der Columella rings um diese drehen (Fig. 87, 88), so dass sie dort eine recht beträchtliche Curve bilden. Auch finden sich Exemplare, meist aus den höheren Schichten von *d*, wo die Septen einen geraden Verlauf (Fig. 89) nach der Columella nehmen, ohne sich zu drehen, und der Kelch wird dann dem des Clisiophyllum Bowerbankii Ed. & H.[1] vollkommen ähnlich. Die Columella wird aus den zwei entgegenstehenden Primär- und Obensepten gebildet, welche sich beide vereinigen und in eine Spitze hoch aufragen. Andere Septen und Dissepiment wickeln sich herum und verdicken sie. Es sind Kelche gefunden worden mit einem Ansatze zu zweifachen Columellarbildungen neben einander. Es ist als ob sich eine Theilung des Individuums vorbereitet hätte. Jedoch kommen keine getheilten, aus zwei Individuen bestehenden Polyparien vor.

Die Dissepimentalbildung ist sehr reich, aber verwickelt (Fig. 90). Bei deren Enträthselung ist zu bedenken, dass in dem lebenden Korallenindividuum bei dem Aufbau dessen Skelets ein reger Streit so zu sagen, wie leicht ersichtlich, zwischen den beiden Hauptelementen darin vorgegangen ist: zwischen dem verticalen Element oder den Septen einerseits und dem horizontalen Element, dem Dissepiment mit allen dessen Modificationen andererseits. Je nachdem nun das eine oder das andere Element die Oberhand hat oder beide gleichmässig entwickelt sind, bekommt man die verschiedenartigsten Strukturverhältnissen zu sehen. Drei Fälle können hierbei eintreten: 1) Die Septen sind am meisten entwickelt. 2) Das Dissepiment ist vorherrschend. 3) Beide sind gleichmässig vorhanden. Der erste Fall kommt hier bei Dinophyllum über-

---

[1] Brit. Foss. Cor. tab. 37, f. 4.

haupt nicht vor. Um so häufiger der zweite. Wie verschiedene Exemplare und auch die beigegebenen Figuren zeigen, entwickelt sich zuweilen das Dissepiment so gewaltig, dass die Septen gänzlich bei Seite gedrängt werden. Es giebt Kelche (Fig. 91), wo auf dem flachen, ebenen Boden die Septen sehr spärlich und fadenfein liegen und die Columella nur ein schwacher Knoten ist. Diese Böden erstrecken sich dann über den ganzen Kelch. In einem und demselben Individuum wechselt diese Bodenbildung mit dem Normalen, wo sich Septen und Dissepiment im Gleichmass befinden. In Fig. 94 & 95 sehen wir ein Stadium, wo die beiden Elemente sich so ziemlich im Gleichmass halten. Die messerschneidescharfen Septen winden sich um die in der Mitte erhöhten columellabildenden Dissepimente. In der Regel besteht das Dissepiment aus dichtliegenden, bogenförmigen, dünnen Kalklamellen (Fig. 92), welche sich dicht über einander in den Interseptalräumen anhäufen und, von der Seite gesehen, ganz den Anblick des Cystiphyllgewebes bieten. Sie stehen mit ihrem Ansatz schief gegen die einschliessenden Septenseiten. Die Dissepimentblätter sind immer in schiefer Richtung nach innen erhöht und erreichen in der Mittelachse der Koralle, bei der Columella ihren Höhenpunkt.

Unerwähnt darf nicht bleiben, dass die Septalscheiben in Dünnschliffen (Fig. 92, 93) unregelmässig vertheilte, ganz kleine Löcher oder Perforirungen zeigen, deren wirkliche Natur ich nicht zu erklären vermag. Es ist möglich, dass sie von Parasiten herrühren. Dunklere Streifen, von einander gesondert, sind in das Septalgewebe eingelagert. Die ganze Septalscheibe scheint übrigens aus den feinsten Lamellen zusammengesetzt zu sein.

Das grösste Exemplar misst 12 Centim. in der Länge, und 45 Millim. in der Breite.

Die Art kommt vor: in Schicht *a* (»das rothe Lager») bei Wisby selten, in den Schichten *bc*, sehr allgemein dem Strande entlang von Gnisvärd im Süden bis Hallshuk und Kapellshamn im Norden. Von Westergarn ein einziges, wahrscheinlich dahingeschwemmtes Exemplar. Die Art ist übrigens sehr weit verbreitet, da ich Exemplare aus Sibirien von Silurschichten aus dem Quellengebiete des Olenek gesehen habe.

Polyorophe Lindström 1882.

Derivirt von πολύς, viel, ὀροφή, Boden.

1882. Öfvers. Vet. Ak. Förhandl. N:o 3, p. 16, 20.
1883. Index to Genera of Fossil Corals, p. 12.

Zusammengesetzt, Epitheca vollständig glatt oder mit sehr schwachen, feinen Rugæ; Kelch oval oder elliptisch im Umkreis, seitlich breite, nach unten gekrümmte, hakenförmige Auswüchse bildend; Septen aus feinen, niedrigen, nur gekörnten Streifen bestehend, Böden gross, entfernt von einander stehend, beinahe wagerecht und das ganze Innere des Polypariums ausfüllend.

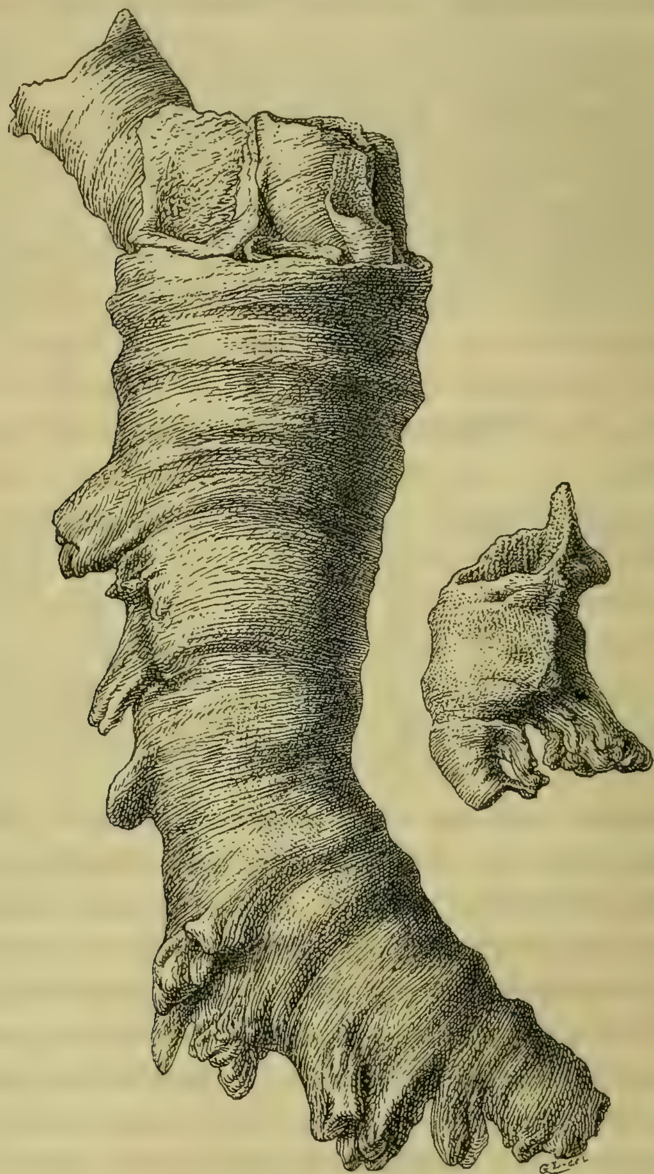
Polyorophe glabra Ldm.

Fig. 99—107.

1882. *Polyorophe glabra* Lindstr. Öfvers. Vet. Ak. Förhandl. N:o 3, Anteckningar om silurlagren på Carlsöarne, p. 16, 20.
1883. » » Id. Index. palæoz. Corals, p. 12.
1885. » » Id. Fossils of Gotland, p. 19.
1888. » » Id. Fossil Faunas II, 22.

Die Koralle ist zusammengesetzt und coloniebildend, kommt auch öfters in einzelnen Polypieriten vor. Die Form ist eigentlich länglich cylindrisch, sehr langsam sich nach oben erweiternd. Aber häufig ist die Art des Wachsthums sehr unregelmässig; vielfach gekrümmte, sogar kreisförmig gebogene Exemplare kommen vor und durch Einschnürungen rings um dieselben wird die regelmässige Cylinderform beinträchtigt. Dazu kommen noch die später zu erwähnenden, seitlichen Haken, welche sehr charakteristisch sind. Bei den meisten ist die äussere Oberfläche ganz glatt, ohne Anzeichen von Rugæ, aber da dies wohl hauptsächlich von Verwitterung oder sonstiger Abreibung herzuleiten ist, so kann man annehmen, dass ursprünglich äusserst feine, schwach erhöhte Rugæ vorkamen, wie solche noch an unbeschädigten Exemplaren erkennbar sind. Eine Eintheilung in verschiedene Felder, wie bei mehr conisch gebogenen Rugosen ist hier nicht möglich, wegen der cylindrischen Gestalt laufen sie fast parallel.

Der Kelch (Fig. 99—103) ist gewöhnlich kreisförmig und sehr tief. Ein Exemplar, 23 Mm. lang, hat eine Kelchtiefe von 10 Mm., ein zweites eine Länge von 20 Mm. und eine Tiefe von 8 Mm. Bei längeren ist die Tiefe nicht so beträchtlich. Die Wände sind verhältnissmässig dünn, und die Innenseite



Polyorophe glabra Ldm.

steht senkrecht gegen den flachen, horizontalen Boden. Dichtgedrängt sitzen die niedrigen aus spitzen oder stumpfen, von einander unabhängigen Körnchen bestehenden Septalstreifen. Zuweilen ragt ein stärker gebildetes Septum allein von der senkrechten Innenwand hervor (Fig. 99), mit scharfer Leiste, dicht von gewöhnlichen umschlossen. Es setzt sich in zwei

Knotenreihen über die Bodenfläche fort nach der Gegenwand, wo ein schwächer entwickeltes Septum ihm begegnet. Bis vier solche Knotenreihen bilden eine Zone quer über dem Kelche und gegen diese gruppiren sich in federstelligen Feldern die übrigen kürzeren Septalreihen. Diese Anordnung ist eine ganz eigenthümliche und meines Wissens bei andern Rugosen nicht bekannt.

Die reguläre Kreisform des Kelches wird während des Wachsthums vielfach verändert (Fig. 101—102). Gegen die Seite, wo das Primärseptum sich vorfindet, formt sich eine winklige Ausbuchtung; diese wird der Rinne einer Giesskanne allmählich ähnlicher und breitet sich aus wie eine Ausstülpung des Kelches, in der sich die Septalfäden fortsetzen. Bei fortgesetzem Wachsen wölben sich Mauer und Kelchwände darüber und eine breite, hakenförmig nach unten gebogene Krampe (»Crampon» M. EDW. & HAIME) bildet sich. Diese Procedur hat sich mehrmals erneuert, immer auf derselben Seite, wodurch eine ganze Reihe solcher Haken oder Krampen entsteht. Ein Exemplar von einer Länge von 13 Centim. zeigt acht solche über einander. Was die morphologische Bedeutung dieser Gebilde betrifft, so entsprechen letztere, nach meinem Dafürhalten, den stolonenartigen Fortsetzungen, welche bei vielen Rugosen sehr häufig sind, theils als schmale Röhren (»Wurzeln»), theils auch als breite Haken, obschon nicht so üppig wuchernd wie bei Polyorophe. Nur bei wenigen, bei Rhizophyllum und Diphyphyllum z. B., fungiren sie wie wirkliche Stolonen, d. h. knospenbildend. Hier bei Polyorophe entstehen nie neue Individuen daraus, und statt wie ursprünglich zu funktioniren, dienen sie hier als Klammerorganen. Denn ein Aggregat von mehreren Polyparien ist dadurch entstanden, dass die Haken das nächstliegende Individuum damit zusammenhalten. Durch allerlei Zweigbildungen und Gabelungen haben sie eine sehr wechselnde Gestalt angenommen.

Es mag hier daran erinnert werden, dass LACAZE-DUTHIERS[1] bei der Beschreibung eines recenten Flabellums eine ähnliche Erscheinung erwähnt. Er nennt diese Ausweichungen »pédoncules», aber es scheint mir, wie gesagt, dass sie den »crampons» im Sinne M. EDWARDS ganz homologe Bildungen sind. Um die Ähnlichkeit zu zeigen ist hier eine von

[1] Evolution du Polypier du Flabellum anthophyllum, in Archives de Zoologie Expérimentale, III Ser., Tome 2, 1894, p. 445, pl. 18, fig. 16 etc.

seinen Figuren (16) nachgebildet (Fig. 104). Man kann übrigens seine Fig. 8 mit meinen Fig. 101, 102 vergleichen.

Die Knospen sprossen (Fig. 105) immer von der Innenwand des Kelches, und bis elf kommen ringsherum zusammengedrängt vor. Die kleinste von mir gefundene misst 2 Mm. im Querschnitt. Eine dünne Wand bildet sich im Kelche um einige der alten Septen und wird das erste Fundament der Knospe. Jedoch findet man in den jüngsten Knospen keine Spur von Septen und diese erscheinen erst nach einiger Zeit spärlich. Schon aus ganz kurzen Knospen sprossen neue Knospen hervor. Jedoch findet man nie grössere Korallenmassen von dieser Art.

Sehr bezeichnend ist das gänzliche Fehlen jedes kleinblättrigen Dissepiments. Das ganze Polyparium ist nur von Böden durchzogen (Fig. 106), welche ziemlich horizontal sitzen. In einem 55 Mm. langen Exemplar sind 22 solche vorhanden. Ein wenig nach oben gewölbt oder flach, zeigen sie öfters unregelmässige Gruben oder Vertiefungen, und, wie oben erwähnt, sind sie mit den schwachen Septalstreifen überkleidet. Ansätze von unvollendeten Böden kommen öfters vor, als eine dünne Leiste rings um die Innenseite der Kelche (Fig. 103), und man kann daran erkennen, dass die Bildung der Tabulæ von den Innenwänden ihren Anfang nimmt und allmählig gegen das Centrum fortschreitet. In dem Mittelpunkte kommt in mehreren Fällen ein schwach eingesenktes Pünktchen vor, welches auf der Unterseite des Bodens als ein unbedeutender Zapfen erscheint. Es ist nicht ausgeschlossen, dass die Bodenstructur zuweilen eine Neigung zu cystiphylloider Natur annimmt, und vielleicht ist dies ein Fingerzeig nach der wirklichen Verwandtschaft dieser eigenthümlichen Gattung.

Ein Dünnschliff (Fig. 107) der ziemlich festen Wände zeigt, dass diese, mit Ausnahme einer dünnen Rindenschicht aus den übereinander gelagerten Septen gebildet ist.

Die freiwachsenden, aus Eiern entstandenen Polyparien sind anfangs an fremden Körpern festgewachsen und fangen in gewöhnlicher Rugosenart wie ein spitzes, wurmähnliches Rohr an, erweitern sich schnell unter stetem Ausbilden von klammernden Krampen, und werden dann frei mit gebrochener Spitze. Es ist schwierig, das erste Aussehen des jungen Kelches zu enträthseln, da die Koralle in ihrer Masse während des Versteinerungsprocesses vielfach umgewandelt ist.

Das grösste, beinahe vollständige Exemplar ist 13 Centm. lang und 3,1 Cm. breit. Ein Fragment eines andern Exemplars misst 4 Cm. in der Breite.

Die soeben beschriebene Hauptform kommt recht häufig vor, und zwar in den Schichten bei Wisby, der Küste entlang. In den Mergelschieferschichten (*c*) auf der Westküste von Stora Carlsö liegen die Reste einer Form, welche ich gewissermassen für einen Vorgänger der vorigen ansehen muss. Eine nähere Beschreibung mag in einer vollständigeren Monographie folgen. Hier sei nur gesagt, dass sie bei den wesentlichsten Charakteren der jüngeren Form, wie Septen, Kelch, Bodenbildung, nur schwache oder ganz fehlende seitliche Haken, deutlich ausgeprägte Rugæ und unbedeutende Knospenbildung zeigt.

Was die Verwandtschaft dieser Gattung mit früher beschriebenen betrifft, scheint mir die schwache Septalbildung, sowie das Dissepiment von Böden, ihr einen Platz in der Nähe von Cystiphyllum zu geben.

Gen. **Actinocystis** Ldm.

ἀκτίς, ῖνος, Strahl, *κύστις*, Blase.

Lindström in »Anteckningar öfver Silurlagren på Carlsöarne». (Öfvers. Vet. Ak. Förhandl. 1882, N:o 3, p. 21.)

Die Geschichte dieser Gattung fängt damit an, dass Milne Edwards und Haime die typische Art zuerst unter dem Namen Cystiphyllum Grayi in Polyp. foss. terrains paléoz. p. 465 beschrieben haben. Da es dort heisst, dass der Kelch »montrant dans le fond seulement des fines stries cloisonnaires et partout ailleurs des vésicules un peu renflées», so ist damit aufs deutlichste die grosse Verschiedenheit von den andern Cystiphyllen ausgesprochen, betreffs welcher es heisst »ne montrant que près du bord des traces obscures de stries cloisonnaires». Dann hat Dr G. Meyer in seiner Schrift »Rugose Korallen als ost- und westpreussische Diluvialgeschiebe»)[1] ohne die Identität mit C. Grayi zu kennen diese Koralle als die neue Gattung Spongophylloides aufgestellt. Da dieser Name nicht nach den angenommenen Regeln für

[1] Schriften der physik. ökonomischen Gesellschaft Königsberg, Bd XXII, p. 109.

zoologische Gegenstände gebildet ist,[1] schlug ich den oben erwähnten vor.

In letzter Zeit sind einige devonische Arten als zu Actinocystis gehörend aufgestellt worden, obschon ihre ganze Structur nach den beigegebenen Beschreibungen und Abbildungen gänzlich verschieden ist. Solche sind Actin. granulifera und Act. Goldfussi von FRECH,[2] verschiedene Formen, welche SCHLÜTER zuerst zu Actinocystis stellte[3] und dann in die Gattung Mesophyllum einreihte und endlich noch zwei Arten von E. SCHULTZ,[4] welche wohl auch in die letztgenannte Gattung passen.

Die Kennzeichen von Actinocystis sind: das Polyparium ist einfach, die Septen sind nur im Grunde oder in der Mitte des Kelches entwickelt, mit spärlichem oder keinem Dissepiment, welches ringsum wie ein Cystiphyllgebilde die Septen umgiebt.

Actinocystis Grayi M. EDW. & HAIME.

Fig. 108—113.

? *Alcyonites granulatus* SCHLOTHEIM ms. Im Berliner Museum; das Exemplar in der Mitte von Gestein überdeckt.

1851. *Cystiphyllum Grayi* E. H. Polypiers Foss. terr. palæoz p. 465.

1854. » » IID. Br. Foss. Cor. p. 297, pl. 72, fig. 2—2 c (welche unrichtig als C. cylindricum bezeichnet sind).

1860. » » IID. H. N Cor. III, p. 449.

1867. » » LDM. Nomina Foss. Sil. p. 28.

1881. *Spongophylloides Schumanni* G. MEYER. Rugose Korallen p. 109, f. 12 a—c.

1882. *Actinocystis Grayi* LDM. Carlsöarne p. 21.

1885. » » ID. List Foss. Gotl., p. 19.

1888. » » ID. Fossil Faunas II, p. 22.

1894. » » WEISSERMEL. Korallen p. 642, pl. LI, f. 6—7. Ob die Fig. 7 a—7 b hierher gehören, mag dahingestellt bleiben.

---

[1] »Nomina generica in *oides* desinentia, e foro Botanico relegenda sunt». LINNÉ in Philosophia botanica p. 161. Diese Regeln sind auch später für zoologische Namen als geltend angenommen.

[2] Ueber das Kalkgerüst der Tetrakorallen und Cyathophylliden und Zaphrentiden des deutschen Mitteldevon.

[3] Anthozoën des rheinischen Mitteldevon.

[4] Die Eifelkalkmulde von Hillesheim.

In den Museen von Paris, London und Cambridge habe ich diese Form als Cystiphyllum Grayi etikettirt gefunden. Aber in British Fossil Corals, wo die Artbeschreibung sehr dürftig ist, hat eine Verwechselung mit Cystiph. cylindricum stattgefunden, indem die Figuren beider Arten mit einander umgetauscht sind, so dass die Figuren 3, 3 a pl. 72 Cyst. Grayi, und Fig. 2—2 d. Cyst. cylindricum darstellen sollten. In der Wirklichkeit ist es umgekehrt.

Das Polyparium ist stets einfach, obschon eine Art von central-calycinaler Knospung zu bemerken ist. Die Form wechselt zwischen breit conisch und langgestreckt cylindrisch, von Pseudostolonen oder sonstigen Auswüchsen selten eine Spur (Fig. 108). Die Aussenseite ist stark gerunzelt durch die gewölbten, von einander durch tiefe Einschnitte geschiedenen Rugæ, welche von fadenfeinen Querlinien gekreuzt sind. Diese Rugæ sind gewissermassen von den Septen unabhängig, da diese in der Regel nicht bis zur Peripherie reichen. Der Kelch ist sehr tief (Fig. 109) gewöhnlich mit senkrechten Wänden, welche von blasenförmigen Blättern bekleidet sind. Zuweilen sind diese, wie auch bei den Cystiphyllen, in septenähnlichen Längsreihen geordnet (Fig. 113). Aber die eigentlichen Septen sind in der Mitte des Kelchbodens concentrirt, wo sie einen kreisförmigen Raum einnehmen, und dehnen sich selten weit aus. Sie sind nach der Vierzahl angeordnet, da man mit Sicherheit ein Primärseptum und ein Gegenseptum deutlich findet, und rechtwinklig gegen diese zwei grössere von den Seiten, aber nicht so hervorstehend und öfters fehlend. Ein kleines, kaum ein Mm. im Durchschnitt messendes Polyparium (Fig. 110) zeigt sehr schön die ursprüngliche Anordnung der Septen. Es sind da im Ganzen acht Septen vorhanden von drei verschiedenen Grössen. Eins, das grösste von allen, das erst gebildete und eigentliche Primärseptum, ist doppelt so lang als die übrigen und es streckt sich ein wenig über die Hälfte des Kelchbodens; dann sind da drei, etwa halb so lang wie dieses, und zwischen diesen vier sitzen vier kleinere. Es sind somit, falls man es so deuten darf, zwei Cyclen von je vier Septen vorhanden, doch ist zu bemerken, dass wenigstens in dem ersten Cyclus die Septen nicht gleichzeitig entstehen, wie etwa bei den sogenannten Hexakorallen sechs gleichzeitig erscheinen, sondern zuerst das Primärseptum allein, dann zwei Seitensepta und zuletzt das

vierte »Gegenseptum», wie ich dies vorher bei einem Cyathophyllum gezeigt habe.[1]

Eine weitere Entwickelung zeigt der in Fig. 111 abgebildete, junge hervorsprossende Kelch mit 13 Septen, von denen die vier primären deutlich hervortreten, und noch zwei bis drei Cyclen. Alle Septen haben ihren Innenrand zickzackförmig (Fig. 113) gefaltet, wodurch, bei fortwährender Grössenzunahme der Septalscheibe, diese schiefe Runzeln trägt. Das blasenförmige Aussendissepiment dringt auch mehr oder weniger tief zwischen die Septenscheiben hinein. Dies ist jedoch nicht immer der Fall, wie aus dem Querschnitte (Fig. 112) zu entnehmen ist, wo die peripherische Blätterschicht sich ganz deutlich von den centralen Septen abgrenzt. Das grösste Exemplar misst 70 Mm. in der Länge und 44 Mm. in der grössten Breite. Gewöhnlich sind jedoch die meisten Exemplare nicht so gross, sondern haben eine mittlere Länge von 40 Mm. und eine mittlere Breite von 18 Mm.

Die Art kommt recht häufig vor in den nachstehenden Localitäten und Schichten. In Schicht *c*, Gnisvärd und Nyrefs udde im Süden von Wisby, Westergarn, Djupvik in Eksta, Stora Carlsö, Grötlingbo am Ufer von Gannvik.

In Schicht *d* bei Wisby, Fårö, Lansa, Alnäse, Kristklint in Kapellshamn, Hidevik, Bursvik, Lau, Grötlingbo.

In Schicht *f* bei Halls kanal, Martebo-Myre, Storugns Lärbro, Slite, Dalhem, Kräklingbo, Klinteberg.

In Schonen kommt sie auch nicht selten in den Kalksteinschichten von Bjersjölagård vor.

In England, Dudley, ist sie gleichfalls vorhanden.

---

[1] Ueber die Gattung Prisciturben KUNTH. Bih. Sv. Vet. Aks Handl. XV, Afd. IV, N:o 9, S. 5

ERKLÄRUNG

DER

TAFELN.

Die meisten Figuren sind vom Herrn G. LILJEVALL ausgeführt; einige sind von C. HEDELIN gezeichnet. Die nachfolgenden Lichtdrucktafeln sind bei Herrn CHR. WESTPHAL, Stockholm, verfertigt worden.

TAFEL I.

Helminthidium mirum Ldm.

Fig. 1. Ein ganz kleines Exemplar auf einer Plasmopora-Colonie festgewachsen.
» 2, 3. Zwei Exemplare von Stora Carlsö aus der Schicht c.
» 4. Ein Exemplar, nach unten etwas verwittert, wodurch scheinbar Längsrunzeln entstehen.
» 5. Das erstgenannte Exemplar von dem Kelch aus gesehen.
» 6. Ein ganz flacher Kelch.
» 7. Längsschnitt durch die Mittellachse der Koralle.
» 8. Ein Segment eines Querschnittes, zehnmal vergrössert.

Favosites clausus Ldm.

» 9. Initialstadien einer Koralle, möglicherweise von dieser Art.
» 10. Eine junge Colonie.
» 11. Kelche mit Septaldornen.
» 12. Kelche mit Oscula.


3/1
1
3
4
2/1
6/1
7
2
5
10/1
4/1
8
6
7/1
11
6/1
5/1
6/1
12
10
9

TAFEL II.

Favosites clausus Ldm.

Fig. 13. Einige röhrenförmige Polypieriten, von welchen ein rechts oben Knospen einschliesst.

» 14. Längsschnitt mit Böden, Oscula und Septaldornen, diese wie kleine, weisse Pünkte.

» 15. Einige verschlossene Kelche.

» 16. Ein Kelch von der Seite gesehen, um die centrale, knopfförmige Erhöhung der Epithecallamelle zu zeigen.

» 17. Schnitt durch Polypieriten, wo man oben in der Mündung die Epithecallamellen sieht. Eine knopfförmige Erhöhung rechts durchgeschnitten.

» 18. Ein Theil der Oberfläche der recenten Bryozoë, Alcyonella fangosa Pallas mit einigen verschlossenen Zooœcien. Man kann übrigens die schönen Figuren von Milne-Edwards und Haime Polyp. paléozoiques, Tafeln XIX, Fig. 1—3 und XX, Fig. 5 vergleichen.

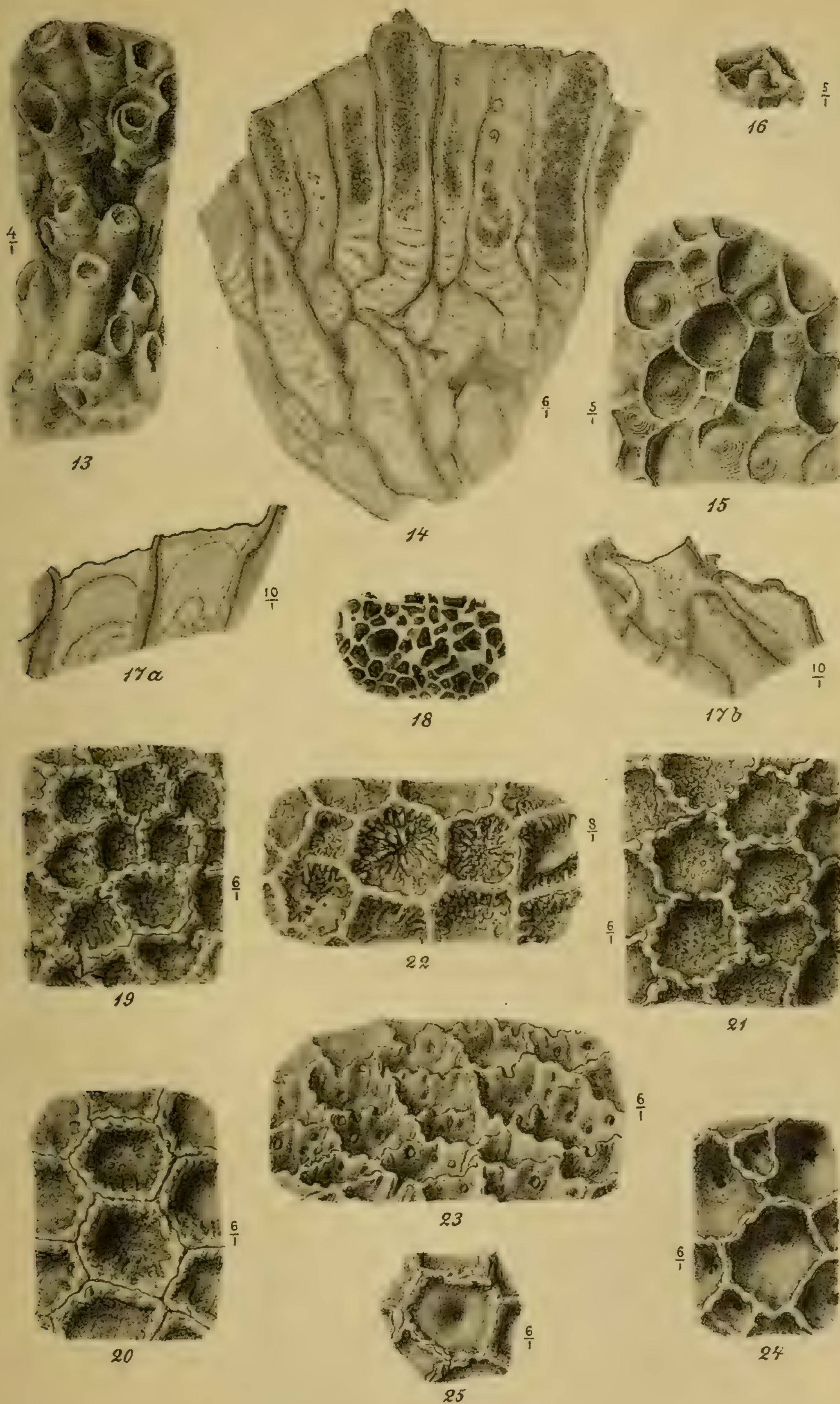
Roemeria Kunthiana Ldm.

Fig. 19—21. Oberfläche von drei Polyparien, verschiedener Ausbildung.

» 22. Kelche mit Septaldornen stark besetzt.

» 23. Eine Kelchgruppe von der Seite gesehen, um die Oscula und die gezackten Kelchränder zu zeigen.

» 24—25. Kelche mit Böden von oben gesehen. Trichter mit sternförmigem, wahrscheinlich verwittertem Umriss.


13
4/1
14
6/1
16
5/1
15
5/1
17a
10/1
18
17b
10/1
19
6/1
22
8/1
21
6/1
23
6/1
20
6/1
24
6/1
25
6/1

TAFEL III.

Roemeria Kunthiana Ldm.

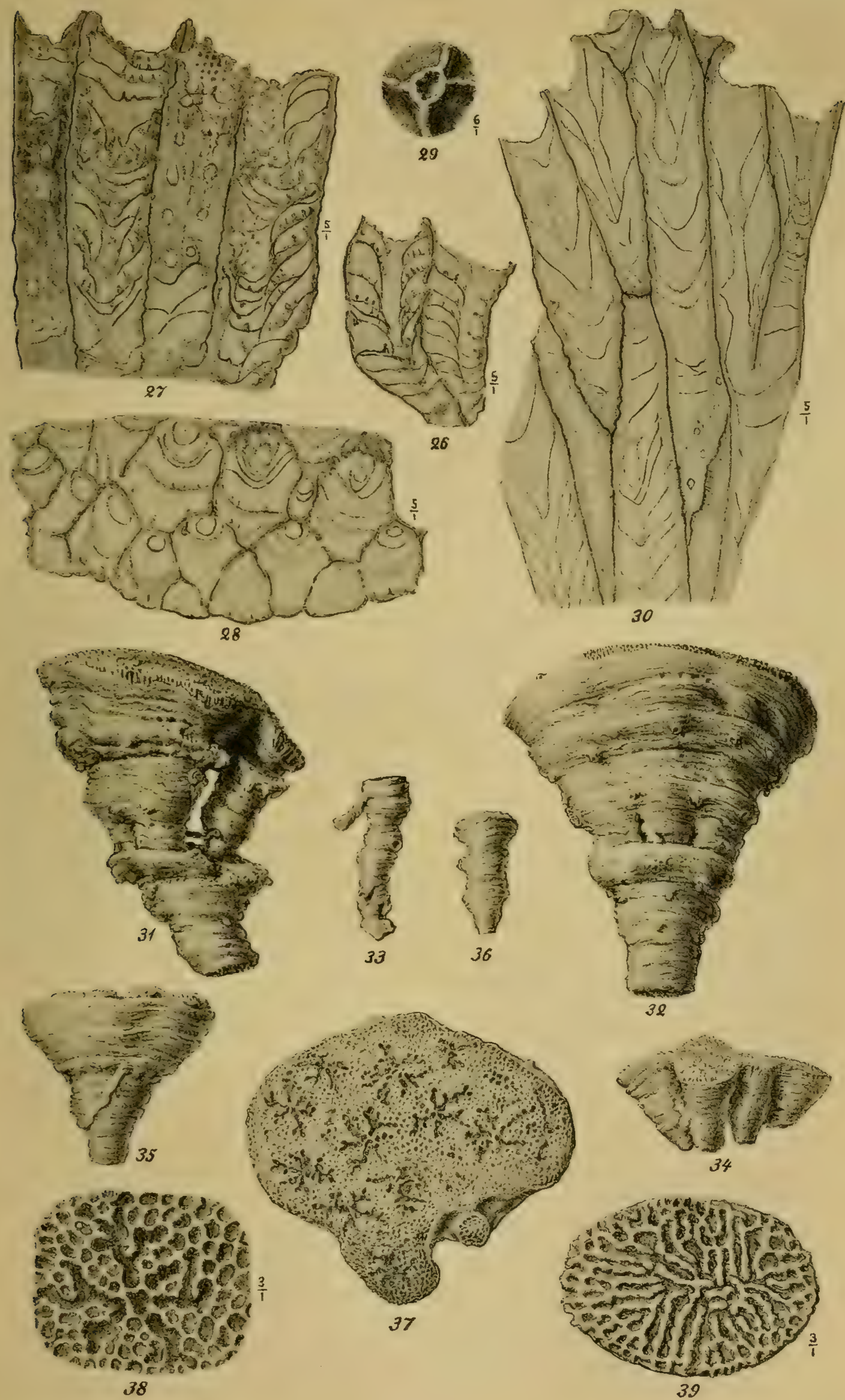
Fig. 26, 27. Längsschnitt zweier verschiedenen Exemplare.
» 28. Querschnitt. Die kleinen Kreise sind Durchschnitte von Trichtern. Die Septaldornen sind auch ersichtlich, so wie die Oscula als Öffnungen in den Wänden.
» 29. Knospung zwischen vier benachbarten Kelchen.

Roemeria infundibulifera Goldf.

Fig. 30. Längsschnitt eines Eifler Exemplars. Die grauen Partien rühren von der Wand her und sind wohl nicht, wie Nicholson will, als Stereoplasma zu deuten.

Nodulipora acuminata Ldm.

Fig. 31. Ein grosses Polyparium von Hall.
» 32. Dasselbe von einer anderen Seite.
» 33—36. Verschiedene Colonien um die Variabilität zu zeigen.
» 37. Die Oberfläche des erstgenannten Exemplars in natürlicher Grösse.
» 38. Ein Theil davon, dreimal vergrössert, um die sternenförmigen Lacune zu zeigen.
» 39. Die Oberfläche eines kleinen Polypariums von Dalhem mit ungewöhnlich langen und schmalen Kelchen.


27
5/1
29
6/1
26
5/1
30
5/1
28
5/1
31
33
36
32
35
37
34
38
3/1
39
3/1

TAFEL IV.

Nodulipora acuminata Ldm.

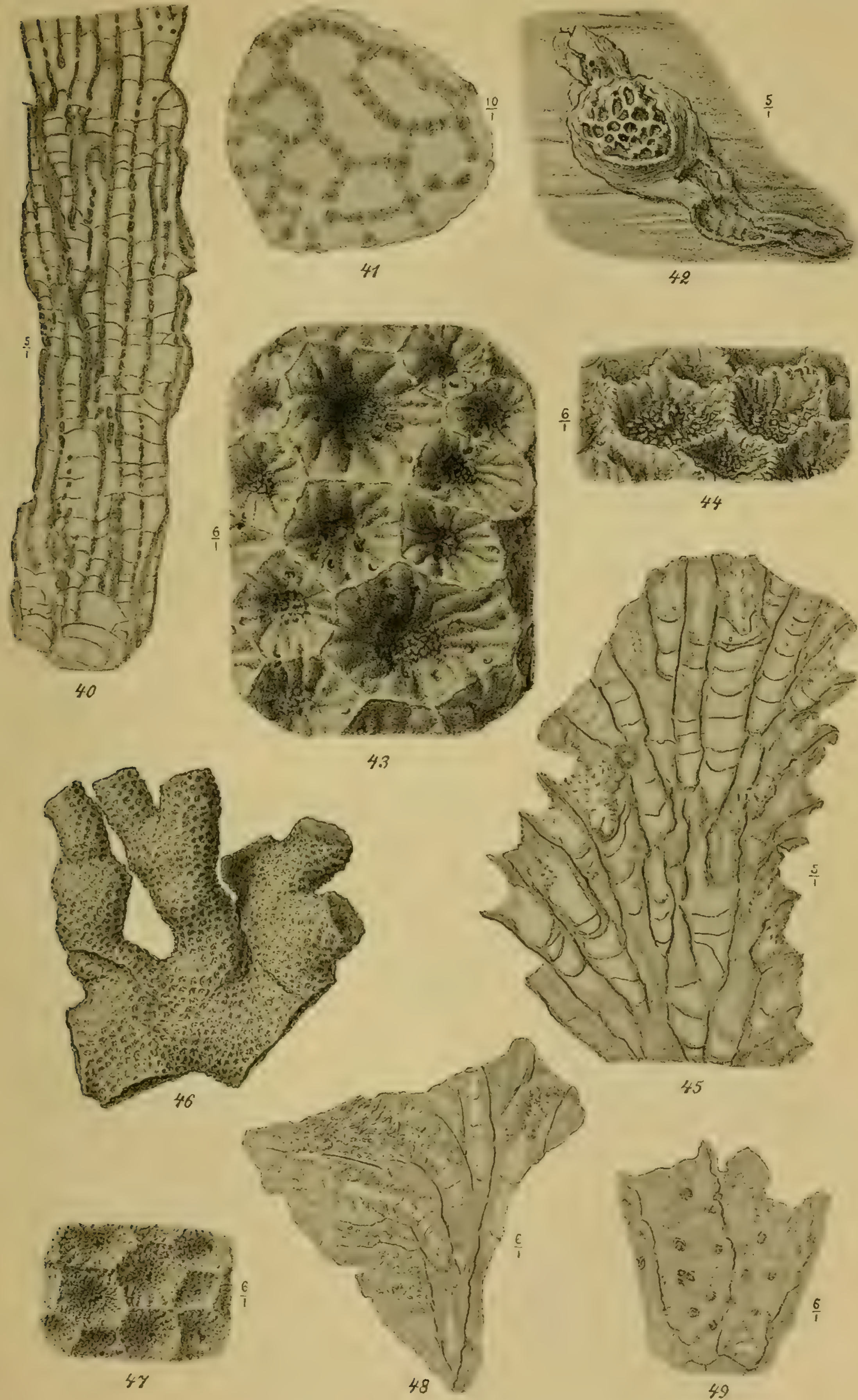
Fig. 40. Ein Längsschnitt in fünffacher Vergrösserung.
» 41. Querschnitt.
» 42. Junges Polyparium mit stolonenförmigen Ausbreitungen.

Striatopora calyculata Ldm.

Fig. 43. Ein Stück der Oberfläche mit Kelchen, in welchen Oscula sich zeigen.
» 44. Seitenansicht einiger Kelche mit Septaldornen.
» 45. Longitudinaler Dünnschliff.

Striatopora Halli Ldm.

Fig. 46. Ansicht eines Polypariums in natürlicher Grösse.
» 47. Kelche in Vergrösserung.
» 48. Longitudinaler Dünnschliff.
» 49. Dünnschliff mit Oscula.


5/1
40
10/1
41
5/1
42
6/1
43
6/1
44
5/1
45
46
6/1
47
6/1
48
6/1
49

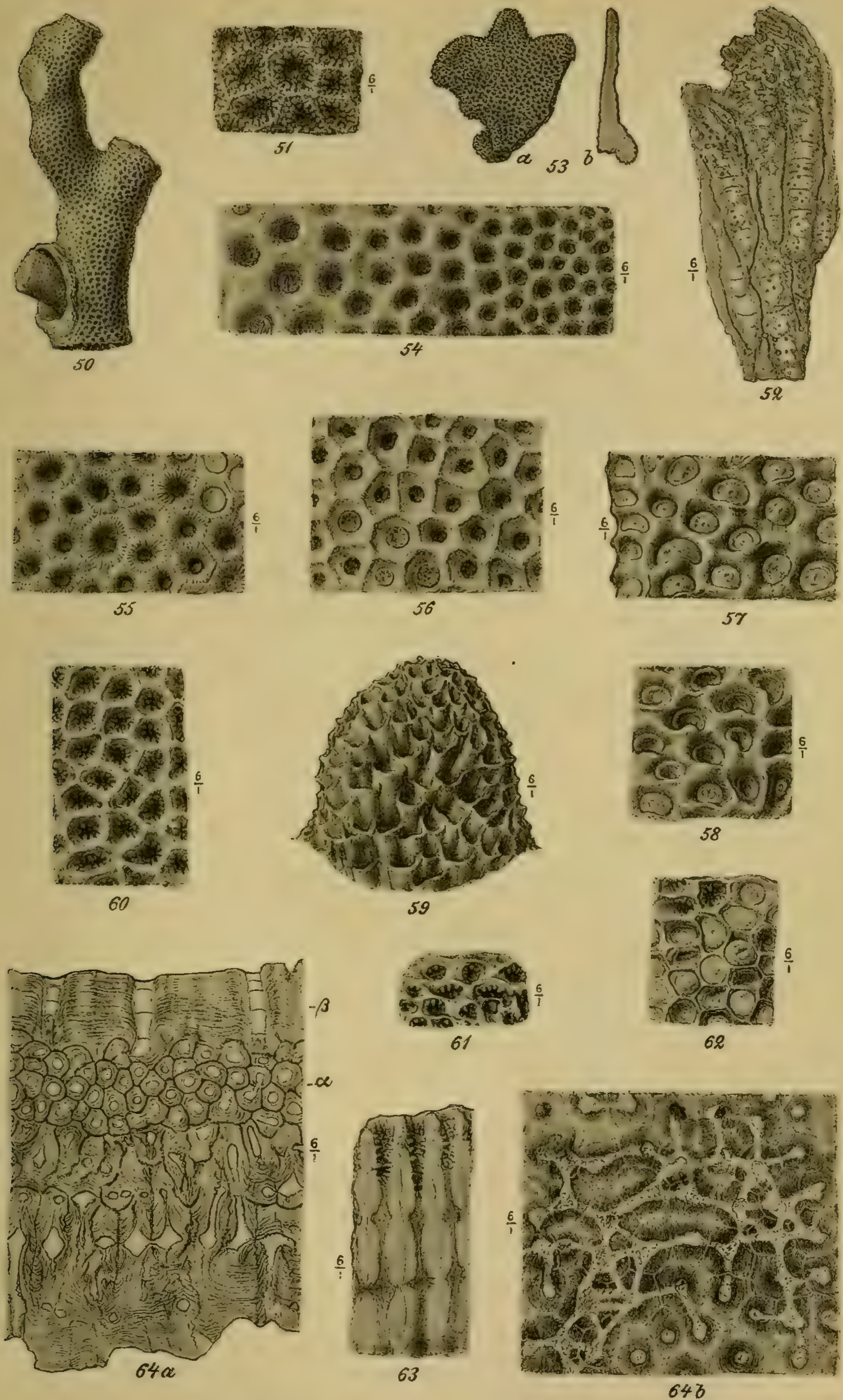
TAFEL V.

Striatapora stellulata Ldm.

Fig. 50. Ast eines Polypariums.
» 51. Kelche mit Septaldornen.
» 52. Längsschnitt.

Pachypora lamellicornis Ldm.

Fig. 53. Oberste Spitze eines grossen Polypariums. b. Längsschnitt um die Dicke zu zeigen.
» 54. Theil der Oberfläche von gewöhnlichem Aussehen.
» 55. Nicht verwitterte Oberfläche, rechts oben Kelche mit Verschluss.
» 56. Scharf begrenzte Kelche.
» 57. Theilweis alveolitoide Kelche, alle verschlossen.
» 58. Noch schärfer ausgeprägte Kelche derselben Art mit Lippenzahn.
» 59. Oberste Spitze von Fig 53 in sechsfacher Vergrösserung.
» 60. Kelche wie in Fig. 56 mit Septaldornen.
» 61. Alveolitoide Kelche mit solchen Dornen.
» 62. Kelche in verschiedenen Stadien des Verschlusses.
» 63. Längsschnitt mit Septaldornen oben.
» 64 a. Dünnschliff durch einen Ast; α quergeschliffene Kelche, β In der Länge geschnittene Kelche mit Verschluss oben.
» 64 b. Querschnitt um die Gänge der parasitirenden, bohrenden Organismen zu zeigen.


50
51
53 a b
52
54
55
56
57
60
59
58
61
62
64a
63
64b
-β
-α

TAFEL VI.

Zaphrenthis conulus Ldm.

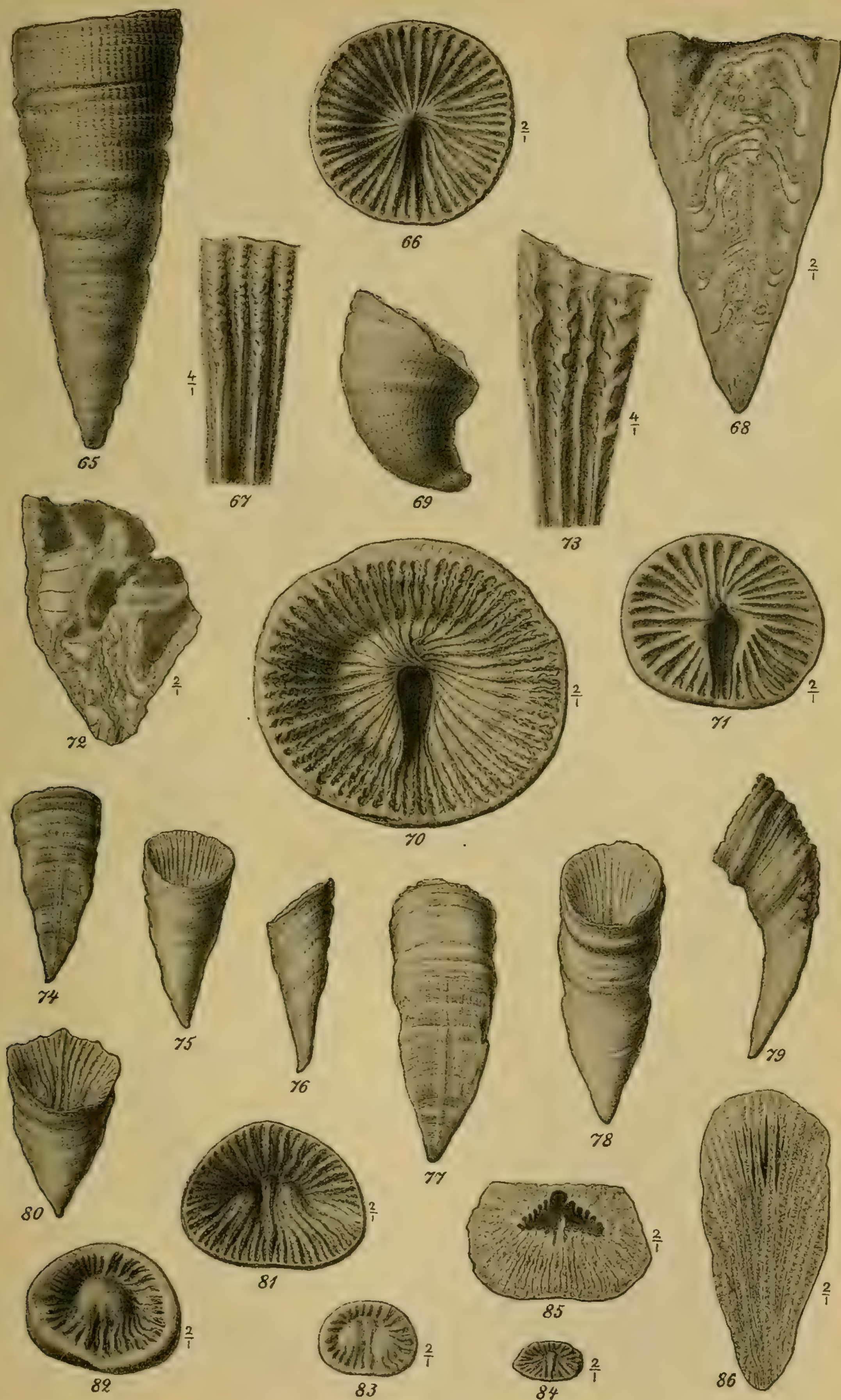
Fig. 65. Vollständiges Exemplar in natürlicher Grösse.
» 66. Ein Kelch von oben angesehen.
» 67. Einige Septa wie sie am Kelchrande aussehen.
» 68. Längsschnitt.

Zaphrenthis vortex Ldm.

Fig. 69. Ein Exemplar in natürlicher Grösse von der Seite.
» 70. Ein Kelch von oben.
» 71. Ein anderer Kelch mit grosser Septalgrube.
» 72. Längsschnitt.
» 73. Vergrösserte Septen.

Holophragma calceoloides Ldm.

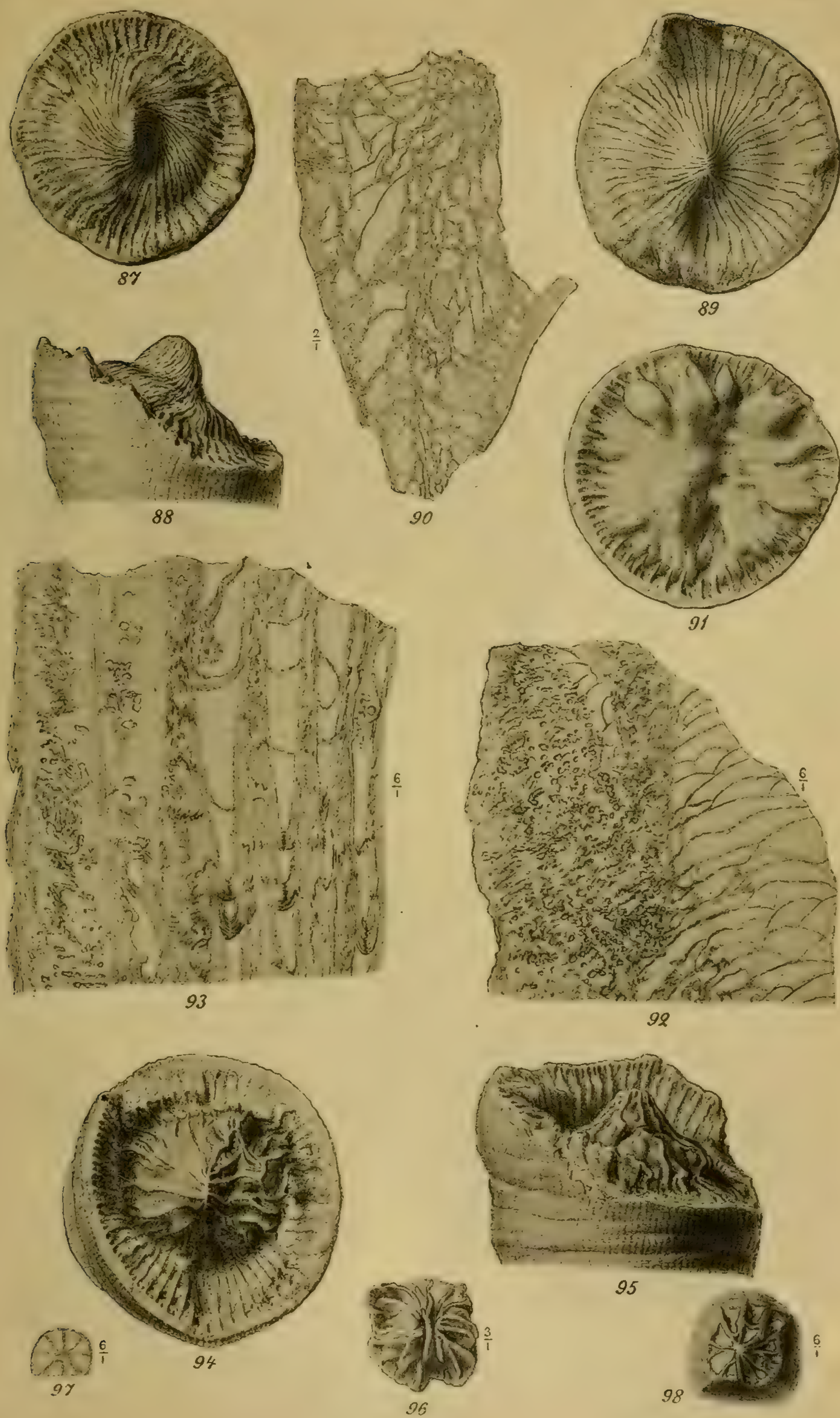
Fig. 74—76. Verschiedene Ansichten eines und desselben Exemplars.
» 77—79. Ein zweites, noch grösseres Exemplar.
» 80. Ein breitgewachsenes Exemplar.
» 81—84. Verschiedene Kelche von oben gesehen, in derselben Vergrösserung.
» 85. Dünnschliff, quer genommen.
» 86. Dünnschliff in der Länge.


65
66
2/1
67
4/1
68
2/1
69
73
4/1
72
2/1
70
2/1
71
2/1
74
75
76
77
78
79
80
81
2/1
82
2/1
83
2/1
84
2/1
85
2/1
86
2/1

TAFEL VII.

Dinophyllum involutum Ldm.

Fig. 87, 88. Ein Kelch von dem gewöhnlichen Aussehen.
» 89. Ein Kelch von regulärer Bildung wie ein Clisiophyllum.
» 90. Längsschnitt.
» 91. Ein Kelch wo die Septalbildung rückgebildet ist.
» 92. Ein Septalblatt mit Perforirungen und Dissepimentbogen auf der Seite.
» 93. Mehrere Septen, schief durchgeschnitten, im Dünnschliffe.
» 94, 95. Ein Kelch mit vorwiegender Bodenbildung und spärlichen Septen.
» 96. Ein kleiner Kelch mit stark entwickeltem Primärseptum mit dem Gegenseptum zusammengewachsen.
» 97. Kleinster Kelch mit acht Septen in zwei Cyklen.
» 98. Spitze eines Polypariums mit anfangendem Dissepiment und verzweigten Septen.


87
89
88
90
2/1
91
93
6/1
92
6/1
94
95
97
6/1
96
3/1
98
6/1

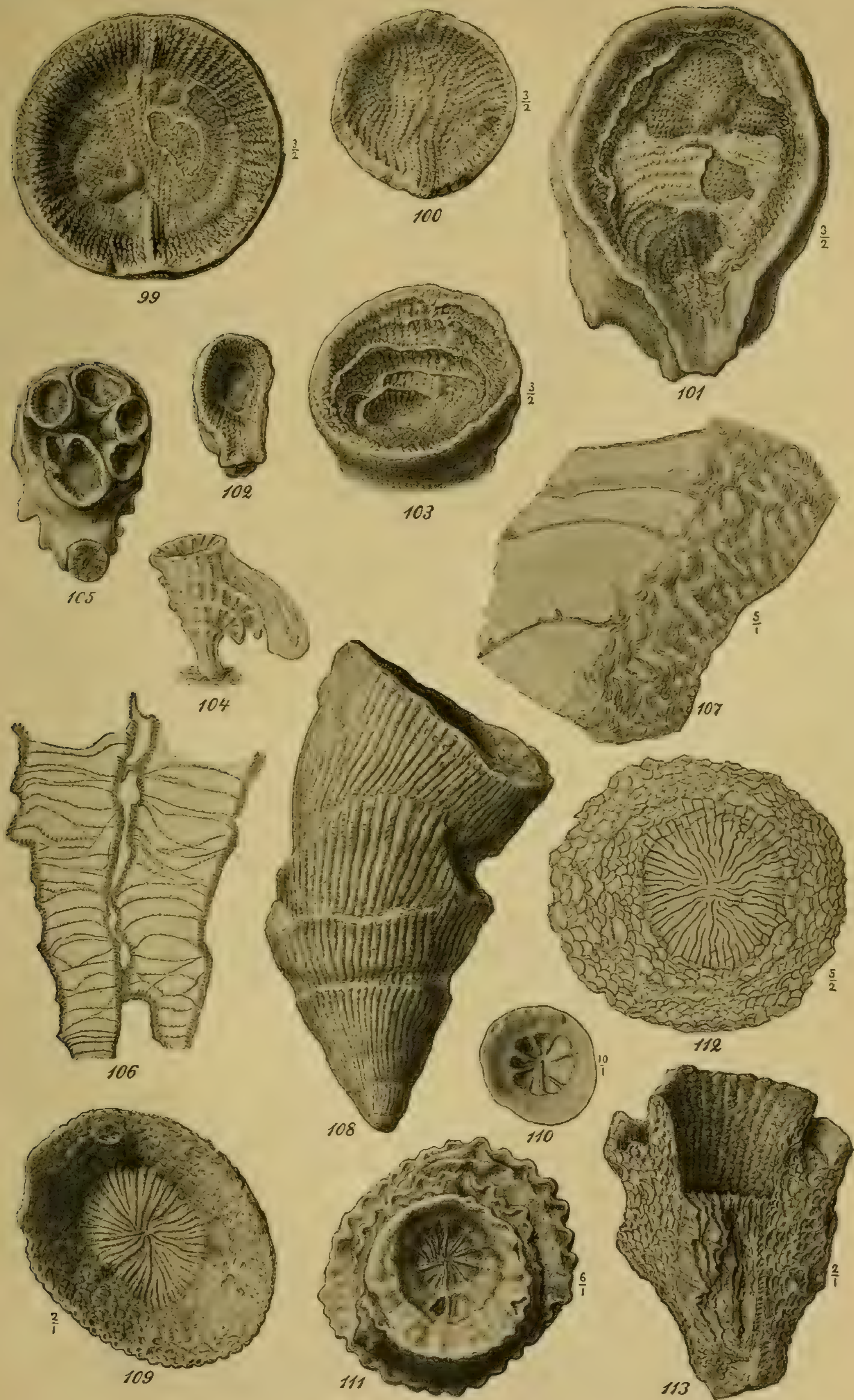
TAFEL VIII.

Polyorophe glabra Ldm.

Fig. 99. Ein Kelch von oben mit grossem Primärseptum und Gegenseptum.
» 100. Ein Kelch mit eigenthümlich entwickelten Septen.
» 101, 102. Zwei verschiedene Kelche mit einseitlicher Ausstülpung: der erste Anfang zur Bildung der hakenförmigen Krampen.
» 103. Seitliche Ansicht eines Kelches mit verschiedenen, angefangenen Bodenbildungen.
» 104. Ein *Flabellum anthophyllum* mit seitlichen »crampons». Copie nach Lacaze-Duthiers, Archives de Zool. expérimentale III[e] Ser., Tome 2, 1894, pl. 18, fig. 16.
» 105. Kelch mit fünf jungen Knospen.
» 106. Längsschnitt von zwei Exemplaren.
» 107. Mikroskopische Struktur einer Kelchwand.

Actinocystis Grayi M. Edw. & H.

Fig. 108. Ein grosses Polyparium von Aussen.
» 109. Ein Kelch von oben gesehen.
» 110. Jüngster Kelch mit acht Septen.
» 111. Ein etwas älterer Kelch mit 13 Septen, aus einem grösseren hervorsprossend.
» 112. Querschnitt einer ausgebildeten Koralle.
» 113. Eine Koralle auf der Länge durchbrochen um die innere Struktur zu zeigen.


99
3/2
100
3/2
101
3/2
102
103
3/2
105
104
107
5/1
106
108
112
5/2
110
10/1
109
2/1
111
6/1
113
2/1

BIHANG TILL K. SVENSKA VET.-AKAD. HANDLINGAR. Band 21. Afd. IV. N:o 8.

DAS PLANKTON DES BALTISCHEN MEERES

VON

CARL W. S. AURIVILLIUS,

UNTER MITWIRKUNG VON P. T. CLEVE.

MIT EINER TAFEL UND EINER KARTE.

EINGEREICHT 11 DECEMBER 1895.

GEPRÜFT VON O. PETTERSSON UND HJ. THÉEL.

STOCKHOLM 1896

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

Zur wahren Erkenntniss des Planktons Skageraks ist nöthig auf die periodischen Veränderungen Rücksicht zu nehmen, welche durch Meeresströmungen hervorgerufen werden. In so fern nämlich das Auftreten der Planktonorganismen von physikalischen Faktoren abhängt, können die beiden den hydrographischen Karakter des Skageraks bestimmenden Hauptströmungen nicht ohne Einfluss sein besonders auf dasjenige organische Leben, welches an die höheren Wasserschichten gebunden ist. Es stehen nämlich diese Strömungen in scharfem Gegensatz zu einander und zwar dadurch, dass im Frühling und Sommer das salzarme Wasser des baltischen Meeres nach Skagerak und der Süd- und Westküste Norwegens entlang *hinaus* dringt, im Herbst und Winter dagegen durch *Ein*fluss salzreicheren Wassers — von 31—32 ‰ Salzgehalt — von der Nordsee aus ersetzt wird [1].

Die vorläufigen Planktonuntersuchungen im Skagerak und an der Westküste Schwedens, welche in den Jahren 1893—1894 theils mit dem Lotsdampfer Göteborg, theils mit dem Kanonenboote Svensksund gemacht wurden, waren schon geeignet die Abhängigkeit des Planktons von den jedesmaligen hydrographischen Verhältnissen anzuzeigen. Um ein sicheres Urtheil über den Karakter der Fänge zu gewinnen fehlte aber noch an genügende Kenntniss einerseits des in der Nordsee heimischen Planktons, andrerseits des baltischen Planktons. Um in *dieser* Hinsicht von Seite Schwedens den Mangel abzuhelfen sind im Laufe des Jahres 1894 von vier schwedischen Feuerschiffen aus Planktonfänge gemacht, und zwar mit hydrographischen und meteorologischen Beobachtungen bezüglich der Richtung und Stärke der Ströme, des Salzgehalts, der

[1] Vergl. O. Pettersson und G. Ekman: Grunddragen af Skageraks och Kattegats hydrografi. K. Svenska Vet.-Akad. Handl. Bd 24, N:o 11, 1891.

Richtung und Stärke der Winde verknüpft. Es wurden diese mit der Einwilligung und geneigter Förderung des Vorstehers des nautisch-meteorologischen Bureau zu Stockholm, des Herrn Kommandörkapitän F. MALMBERG, von den bezüglichen Feuermeistern ausgeführt.

Die Ergebnisse dieser Fänge darzulegen ist der nächste Zweck dieser Schrift, deren Verfasser die Arbeit der Untersuchungen unter sich so vertheilt haben, dass der vegetabilische Theil von Professor CLEVE, der animalische von mir bearbeitet worden. Es sind ausserdem alle Angaben einzelner Forscher und Expeditionen, welche auf die Planktonfauna des baltischen Meeres sich beziehen, mit jenen zusammen gestellt um dadurch ein wo möglich vollständiges Bild des thierischen Planktonlebens desselben zu gewinnen. Was die Flora betrifft hat solches gegenwärtig nicht geschehen können, da die darüber veröffentlichten Nachrichten zu allgemein abgefasst sind um eine eingehende Vergleichung zu gestatten.

I.

Historik der baltischen Planktonforschungen.

So wie die zu erwähnenden schwedischen Planktonfänge ausschliesslich *in offener See* gemacht sind, werden im Folgenden nur dergleichen Planktonforschungen besprochen, die unter denselben Verhältnissen Statt gefunden haben.

Am öftesten findet sich bei den Planktonverfassern der Ausdruck »*pelagisch*» auf diejenigen Thiere bezogen, welche der offenen See angehörig sind. Es hat sich aber HÆCKEL gegen diesen Sprachgebrauch ausgesprochen und zwar aus dem Grunde, dass der erste Plankton-Forscher und -Verfasser, der dieses Wort gebraucht hat, nämlich JOHANNES MÜLLER, mit »pelagischem Auftrieb» diejenigen Organismen bezeichnete, welche der Meeres*oberfläche* angehören, sei es dass sie der Küste nahe oder von ihr fern sich finden. Es sollten demnach »pelagische» Organismen im Gegensatz zu »bathybischen», d. i. nur in der Tiefe lebenden, gefasst werden, also auf die *vertikale* Verbreitung sich beziehen. Um dagegen die *horizontale* Verbreitung zu bezeichnen führt HÆCKEL die Wörter »*oceanisch*» und »*neritisch*» ein, mit jenem die im »offenen Meere», mit diesem die an den Küsten der Kontinente, Inseln und Archipeln lebenden Planktonorganismen bezeichnend.

Was das baltische Meer betrifft könnte es zwar durchaus zum Gebiete des neritischen Planktons im Sinne HÆCKELS gerechnet werden, da aber dort ganz wie im Ocean ein Unterschied zwischen dem Plankton der offenen See und dem Küstenplankton gemacht werden kann, scheint es nöthig für diese Verhältnisse bestimmte Bezeichnungen zu haben, welche zugleich auf die süssen Gewässer — grössere sowie kleinere — sich beziehen können. Als solche werden vorgeschlagen: »autoplanktonisch» und »littoral», deren jenes Wort die grössere

Unabhängigkeit der Organismen des offenen Meeres gegenüber die anderen hervorheben soll.

Nach diesen vorausgeschickten terminologischen Bemerkungen mögen die Forschungen in Bezug auf das Autoplankton des Baltischen Meeres übersichtlich besprochen werden.

Von *dänischer* Seite machte OTHO FRIEDRICH MÜLLER schon im vorigen Jahrhundert — in den siebzig Jahren — einige marine Untersuchungen an verschiedenen Punkten des baltischen Gebietes. In späteren Zeiten hat unter anderen P. E. MÜLLER und R. BERGH zur Kenntniss des Planktons um die dänischen Inseln beigetragen.

Von *Deutschland* aus sind schon vom Jahre 1835 durch EHRENBERG und mehrere andere Forscher Aufschlüsse über einzelne Planktonformen der südlichen Ostsee gegeben; seit der Stiftung der Kieler-Commission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere im Jahre 1870 ist dem Plankton im Allgemeinen eine vorzügliche Aufmerksamkeit zugewandt und zwar durch die beiden Expeditionen in der Ostsee, die 1. Pommerania-Expedition, 6 Juli—23 Aug. 1871, und die 2. Holsatia-Expedition, 15—25 Sept. 1887. Die Fahrt Pommeranias ging von Kiel aus nach Ystad, N. Bornholm, Simrishamn, durch Kalmarsund nach Landsort und Stockholm; von da wieder zurück nach Gotland, Memel, Danzigerbucht, Öland, Stolpe, S. Bornholm, Rügen und Kiel.[1] Die Fahrt Holsatias ging von Stettin aus nach Memel, dann nach S. Gotland, S. Öland, Stolpe, Memel, S. Bornholm und von da nach Kiel.[2] Im J. 1886 hat O. E. IMHOF[3] von im Juni desselben Jahres an vier verschiedenen Orten, nämlich im Lübecker Hafen, Stockholms Hafen, Finnischen Meerbusen und in Newa, bei Petersburg, gesammeltem Plankton eine Verzeichnung geliefert, welche indessen hauptsächlich auf Littoralformen sich bezieht. An den Küsten *Estlands und Livlands* sind in den Jahren 1881, 2—6 August, und 1883, 7—29 Juni und 2—6 August, durch Prof. M. BRAUN in Dorpat biologische Untersuchungen an Bord russischer Zollkreuzer ausgeführt.[4]

---

[1] Jahresber. d. Comm. zur wiss. Unters. d. deutschen Meere in Kiel für das Jahr 1871. Berlin 1873.

[2] VI Bericht d. Comm. zur wiss. Unters. d. deutschen Meere in Kiel. 1890.

[3] O. E. IMHOF: Über mikroskopische pelagische Thiere aus der Ostsee. Zool. Anz. IX Jahrg. 1886.

[4] Archiv für die Naturkunde Liv-, Est- und Kurlands 2 Ser. Bd 10. Dorpat 1884.

Vom Jahre 1884 ist zu erwähnen die Fahrt S. H. des *Fürsten von Monaco* mit der Jacht *Hirondelle* im baltischen Meere von 54° 59′ N. Lat. bis hinauf in den finnischen Meerbusen, während deren auch Planktonfänge gemacht und von den Herren G. POUCHET und J. DE GUERNE untersucht worden.[1]

Von *finnischer* Seite sind Forschungen über das baltische Plankton ausgeführt im Jahre 1867 in den Scheeren Åbo's von A. CAJANDER,[2] im Jahre 1887 in den Scheeren des S.W. Finlands, in der Ålands- und der bottnischen See sowie im bottnischen Busen, überall nach der finnischen Küste zu, von O. NORDQVIST;[3] sodann in neuester Zeit im finnischen Meerbusen von LEVANDER 1894[4] und von STENROOS 1895.[5]

Von den *schwedischen* Küsten des baltischen Meeres sind zuerst die das ganze Küstengebiet umfassenden Forschungen W. LILLJEBORGS zu erwähnen, ferner diejenigen von G. LINDSTRÖM;[6] die von L. KOLMODIN zunächst um Gotland, von H. MUNTHE in der bottnischen See bis hinauf in den bottnischen Busen und von L. JÄGERSKIÖLD in der Ålandssee und dem finnischen Busen gemachten Sammlungen; endlich die neulich — 1894 — von schwedischen Feuerschiffen aus genommenen Planktonproben, welche zu dieser Mittheilung Anlass gegeben.

Diese Feuerschiffe sind folgendermassen stationirt: 1) Das Feuerschiff »Sydostbrotten» im nördlichen Qvarken, S. von Umeå, in 63° 20′ N. Lat.; 2) »Grundkallen» im südlichen Qvarken, an der Südgrenze der bottnischen See in 60° 30′ N. Lat.; 3) »Kopparstenarne» N. von Gotska Sandön in 58° 35′ N. Lat.; 4) »Kalkgrundet» im südlichen Theil des Öresund, in 55° 36′ N. Lat.[7]

Die Planktonfänge aus Sydostbrotten umfassen 7 Monate (Maj 14—Nov. 12); diejenigen aus Grundkallen 8 Monate (April

---

[1] Comptes rendus de l'Académie des sciences T. 100. Paris 1885: Sur la Faune pélagique de la mer Baltique et du golfe de Finlande.

[2] A. H. CAJANDER, Bidrag t. kännedomen om sydvestra Finlands krustaceer.

[3] O. NORDQVIST, Bidrag t. kännedomen om Bottniska vikens och norra Östersjöns evertebratfauna. Meddel. af Soc. pro Fauna et Flora Fennica 17, 1890.

[4] K. M. LEVANDER, Materialien zur Kenntniss der Wasserfauna in der Umgebung von Helsingfors mit besonderer Berücksichtigung d. Meeresfauna. I. Protozoa. II. Rotatoria. Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica XII, 1894.

[5] K. E. STENROOS, Die Cladoceren der Umgebung von Helsingfors. Acta Soc. pro F. et F. F. XI, 1895.

[6] G. LINDSTRÖM, Bidrag t. kännedomen om Östersjöns invertebratfauna. Öfvers. Vet.-Akad. Förhandl. 12 årg. 1855.

[7] Dazu kommen noch drei Planktonproben vom Feuerschiffe »Fladen» in Kattegat unweit Varberg.

5—Nov. 23); diejenigen aus Kopparstenarne 6 Monate (Mai 12—Okt. 10); diejenigen aus Kalkgrundet 4 Monate (Aug. 6—Nov. 26). Innerhalb jeden Monats sind gewöhnlich drei Fänge gemacht und zwar zwei bei Tage, ein bei Nacht unmittelbar nach einem der Tagfänge. Es ist dies Verfahren in der Fanginstruktion empfohlen, um dadurch den Nachweis zu bekommen einer etwa durch Lichtmangel begründeten Verschiedenheit der Planktonfauna in solchen Fällen, wo die physikalischen Verhältnisse übrigens sich gleich bleiben.

Es sind die Stationen der drei erstgenannten Feuerschiffe so belegen, dass die Fänge den Karakter des offenen Meeres ausgeprägt haben und somit die bisherigen Planktonforschungen in der Nähe der Küsten Finlands und Schwedens ergänzen. Sie tragen aber zugleich wesentlich dazu bei die Lücke in der Kenntniss des baltischen Planktons auszufüllen, welche bisher gerade diese Meeresgebiete umfasste, nämlich die N.W. Ostsee, die W. Ålandssee und die Bottensee. Freilich sind die Fänge nur in der Oberfläche oder in deren unmittelbaren Nähe gemacht und es wäre deshalb möglich, dass die Verbreitungsgrenzen einiger Formen sich ausdehnen würden, wäre die Planktonfauna der salzreicheren Unterströme, besonders in der N.W. Ostsee, eben so bekannt. Jedoch lässt sich schon jetzt wie mir scheint ein Gesammtbild des baltischen Planktons entwerfen, wenn alle von den baltischen Küstenländern gemachte Forschungen zusammen gestellt werden. Es wird dies in der folgenden Abtheilung versucht.

II.

Die jetzige geographische Verbreitung und die physikalischen Bedingungen des baltischen Planktons.

Bei Berücksichtigung der verschiedenen physikalischen Lebensbedingungen vertheilen sich die Mitglieder der baltischen Fauna folgendermassen:

A) Brackwasserformen; B) Salzwasserformen; C) Euryhaline (und eurytherme) Formen; D) Relicte Form.

A. Brackwasserformen.

Mit diesem Namen bezeichne ich diejenigen Formen, welche nur im Wasser eines gewissen geringen Salzgehalts gedeihen, dessen Mittelzahl auf c. 5,5 ⁰/₀₀ geschätzt werden kann. Freilich fällt für einige — nämlich die beiden Copepoden und *Bosmina maritima* — das Verbreitungsgebiet fast mit den Grenzen des baltischen Meeres zusammen und es wird dadurch die Mittelzahl fast auf das Doppelte erhöht. Es ist dem jedoch nur scheinbar so. Denn es geben die beigefügten Specialtabellen zur Hand, dass ihr eigentlicher Herd in einem salzärmeren Wasser zu suchen ist als dasjenige der westlichen Ostsee und dass somit die dort auftretenden Individuen als Vorposten zu betrachten sind.

Durch nachfolgende schematische Aufstellung wird das Verbreitungsgebiet der hieher zu zählenden Formen sowie das Salzgehalt promille und die Temperatur des Wassers, wo sie gefangen worden, vergegenwärtigt.

Name.	Verbreitungs-Gebiet.	Salzgehalt des Wassers ⁰/₀₀.	Temperatur des Wassers ° Cels.
Infusoria: Codonella tubulosa LEV.	Finn. Busen—63° 20′	6—4	18°3— 6°9
» bottnica NORDQV. .	» —61° 8′	6—5	—
» Brandti NORDQV. . .	» —63° 20′	6—4	11°3— 7°5
Tintinnus borealis HENSEN . .	54° 42′—65° 37′	8—3	18°9— 2°3
Rotatoria: Anuræa cochlearis GOSSE var. recurvispina JÄGERSK. . . .	Finn. Busen—63° 20′	6—4	17° — 2°3
Anuræa aculeata EHRBG var. Platei JÄGERSK.	58° 40′-63° 20′	7—4	18°9—11°3
Copepoda: Temorella hirundo GIESBR. . .	Kiel—65° 37′	12—3	18°9— 2°3
Acartia bifilosa GIESBR.	» —63° 20′	13—4	18°9— 2°3
Cladocera: Bosmina maritima P. E. MÜLL.	» —65° 37′	12—3	18°9— 6°7
Diatomaceæ: Chætoceros bottnicus CL.	Stockholm—65° 37′	6—3	—
Coscinodiscus balticus GRUN.	60°—64°	6—4	—
Phycochromaceæ: Aphanizomenon flos aquæ RALFS	W. Ostsee—65° 37′	12—3	—

Von den einzelnen Formen ist ausserdem Folgendes zu bemerken.

Infusoria.

Codonella tubulosa LEVANDER.

Von diesem Tintinniden treten die beiden von NORDQVIST[1] mit dem Namen *C. ventricosa* CL. ET L. abgebildeten Formen zuweilen in demselben Fange auf. Es wird ausserdem bisweilen noch eine dritte Form bemerkt, die nahe beim Hinterende erweitert ist, aber das Ende selbst entweder quer abgestutzt oder sogar ein wenig ausgehöhlt hat.

In den Monaten April, Mai, November wurde kein einziges Exemplar beobachtet. In Juni—Okt. trat das Thier bei Grundkallen, nur im Herbste (Sept., Okt.) bei Sydostbrotten und Kopparstenarne auf. In den Scheeren des finnischen Meerbusens hat es LEVANDER auch in Mai, März und Februar getroffen.

Codonella bottnica NORDQV.

Diese Art findet sich nicht in den Feuerschiffsfängen vertreten. Auch giebt LEVANDER an, dass sie die flachen Gewässer der inneren Scheeren vor der offenen See vorzuziehen scheint. Vielleicht gehört sie also eigentlich dem littoralen Plankton an.

Codonella Brandti NORDQV.

Trat nur bei Sydostbrotten im September in 2 Fängen, und zwar in einem ziemlich allgemein auf. Wurde aber übrigens nicht beobachtet. Es giebt LEVANDER an, dass die Art zwar von Juni bis November im finnischen Busen vorkommt; jedoch tritt sie in Sept.—Okt. am zahlreichsten auf, was auch die schwedischen Fänge anzudeuten scheinen.

Tintinnus borealis HENSEN.

Fast alle beobachtete Exemplare waren einzeln oder mehrere zusammen auf den Chætoceros-arten befestigt. In den Fängen aus allen drei Feuerschiffen wurde sie übereinstim-

---

[1] l. c. Fig. 3, 4.

mend in den Monaten Juli—Nov. gefangen; dagegen fehlte sie in April—Juni. Es stimmt dies ganz mit ihrem Auftreten im finnischen Meerbusen überein (siehe LEVANDER).

Rotatoria.

Anuræa cochlearis GOSSE **var. recurvispina** JÄGERSK.

Die Art wurde bei Sydostbrotten allgemein und bei Grundkallen in geringer Menge, beides in den Monaten Juli und Aug., gefangen; ausserdem bei Sydostbrotten in November vereinzelt. Bei Kopparstenarne fehlte sie ganz.

Anuræa aculeata EHRBG **var. Platei** JÄGERSK.

Trat bei Sydostbrotten von Juli bis Sept. auf, jedoch im Anfang und am Ende in geringer Menge, am zahlreichsten in August; bei Grundkallen nur in August (wenige); bei Kopparstenarne nur in September (wenige). Es sollte demnach ihr Massenauftreten hauptsächlich im Monate August fallen. Auch die Beobachtungen LEVANDERS deuten auf ein ähnliches Auftreten im finnischen Meerbusen hin.

Copepoda.

Temorella hirundo GIESBRECHT.

Während der ganzen Fangzeit, April—November, trat dieser Copepode bisweilen vorherrschend auf, ohne dass sein Massenauftreten in bestimmte Monaten verlegt werden kann. So macht er z. B. bei Sydostbrotten die Hauptmasse des Planktons in Juli und August, bei Grundkallen in einzelnen Fängen in April, Maj, Juni und Juli aus; war ausserdem allgemein von August bis November (incl.). Bei Kopparstenarne machte er die Hauptmasse in einem Fang in Juli aus, war ausserdem allgemein in Juni, Sept. und Okt. Noch bei Kalkgrundet trat er massenhaft, besonders bei *südlichen* Strömungen, in Sept. und Okt. auf, war übrigens allgemein auch in Aug. und Nov.

Dass die Art nördlich bis in den bottnischen Meerbusen geht, beweisen von H. MUNTHE in Wånafjärden bei Nederkalix eingesammelte, von Prof. W. LILLJEBORG bestimmte Exemplare, die im Universitätsmuseum zu Upsala sich finden. Bezüglich der

Furcalänge scheinen die Individuen je nach dem Alter ein wenig verschieden zu sein; die Form des fünften Fusspaares bei ♂ und ♀ stimmt indessen überall ganz und gar mit der von GIESBRECHT gelieferten Figur überein, weicht somit ziemlich bedeutend von der Form derselben bei *T. affinis* POPPE[1] ab.

Über das ungleichzeitige Erscheinen der Geschlechter siehe unten die IV. Abtheilung.

Acartia bifilosa GIESBRECHT.

Übereinstimmend bei allen Fangstationen fanden sich völlig entwickelte Individuen erst im Herbste und zwar von September an bis Ende der Fangzeit (November) bei Sydostbrotten und Grundkallen; bei Kopparstenarne trat die Art zwar vereinzelt schon am Ende Juli's und in August auf, aber zuerst am Ende dieses Monates wurde sie häufiger. In den Öresundsfängen war sie nur in November vertreten und zwar, gegen Erwartung, bei nördlichem Strom, jedoch von in diesem Sunde verhältnissmässig geringer Stärke (32 Schläge im Minute); dabei sei noch zu bemerken, dass der Wind von Süd zum West (die Stärke 2) wehte, also die Herbeiführung der fraglichen Species von der W. Ostsee aus hatte bewirken können. Was die ausser-baltische Verbreitung der Art betrifft, ist folgende die mit Sicherheit darauf sich beziehende Angabe: R. TIMM[2] führt sie unter den Copepoden der südöstlichen und östlichen Küste der Nordsee und des Wattenmeeres an, nämlich von Emshörn, Cuxhaven und Helgoland. Wie weit sie sich mit dem baltischen Wasser nach Norden, in Kattegat und Skagerak, hingeführt wird, lässt sich gegenwärtig nicht sicher ermitteln.

Cladocera.

Bosmina maritima P. E. MÜLLER.

Die Fänge stimmen auch in Bezug auf diesen Cladoceren in so fern überein, dass sie durchgehends vom Ende Juli's bis Mitte Oktobers auftrat. Nur ein einziger Frühjahrsfund

[1] Abh. d. naturw. Ver. zu Bremen IX Bd, 2 Heft, 1885, Taf. VI, Fig. 26 und 27.

[2] Beitr. zur Fauna d. südöstl. und östl. Nordsee. Copepoden und Cladoceren von Dr R. TIMM. In wiss. Meeresunters. herausgegeben von der Komm. z. Unters. d. deutschen Meere in Kiel und. d. biol. Anstalt auf Helgoland 1894.

ist zu verzeichnen, nämlich vom 13 Mai bei Kopparstenarne, wo einige wenige Exemplare um Mitternacht bei ruhiger See und N.O. Strömung sich fanden; der nächstfolgende Fund wurde aber erst am 20 Juli gemacht. Und vom Ende Juli's bis gegen Mitte Oktobers trat sie zahlreich auf; machte sogar in einigen Fängen — 30 Aug., 5 Sept. und 10 Okt. — die Hauptmasse des animalischen Planktons aus.

Bei Besprechung dieser Art stellt NORDQVIST[1] die Vermuthung auf, dass die Ursache weshalb er in seinen Fängen aus der bottnischen See und dem Scheerenmeer des S.W. Finlands höchstens einzelne Exemplare antraf, diejenige sei, dass ihre Entwicklung später einfällt als in der Zeit — der ersten Hälfte Juli's — wo diese Fänge gemacht wurden. Als er nämlich später im Sommer den bottnischen Busen besuchte, fand er die Art dort massenhaft vor und zwar in einem Wasser, das schon bedeutend wärmer war als in der bottnischen See.

Es findet diese Ansicht eine Bestätigung durch die Fänge aus den Feuerschiffen theils was die Entwicklungszeit anbelangt, theils bezüglich der relativen Menge der im Norden und Süden der bottnischen See gefangenen Individuen. Bemerkenswerth ist nämlich, dass alle Bosminenhaltige Fänge aus Grundkallen — also von der Südgrenze der bottnischen See — nur wenige Individuen aufweisen, diejenigen aus Sydostbrotten — an der Nordgrenze derselben — dagegen in 6 Fällen von 7 zahlreiche oder ziemlich zahlreiche Exemplare enthalten. Sollte durch künftige Forschungen dies Verhältniss sich bestätigen, bleibt noch übrig die Erklärung desselben zu leisten, was um so wichtiger scheint, da die Ergebnisse der Holsatia-Expedition sowohl als die Fänge aus Kopparstenarne an die Hand geben, dass dieser Cladocere in der östlichen Ostsee eines besonderen Gedeihens sich zu erfreuen hat. Es liefert nämlich HENSEN[2] statistisch den Nachweis dass die Menge der Bosminen in der östlichen Ostsee besonders gross ist und zwar dass die Mittelzahl der Fangvolumina dort fast 900 Mal grösser als in der W. Ostsee — bei Fehmarn — ist. Wenn also die östliche Ostsee als ein Centrum der Entwicklung dieser Form angesehen werden muss, die dort vorherrschenden physikalischen Verhältnisse also am meisten geeignet ihr

[1] l. c. S. 118.

[2] 6:ter Bericht d. Komm. zur wiss. Untersuchung d. deutschen Meere in Kiel. S. 112—113.

Gedeihen zu fördern, fällt es um so mehr auf, dass nach einer Herabsetzung der Frequenz in der Ålandssee und in der bottnischen See, diese wieder in dem sehr schwach salzigen (3 ‰) Wasser des bottnischen Busens sich erhöht. Wenn also die genannte Vertheilung sich künftig als wahr beweist, ist vielleicht nöthig dieselbe auf andere Umstände als die physikalischen zu beziehen, wie z. B. eine Verschiedenheit der biocoenotischen Verhältnisse innerhalb verschiedener Theile des baltischen Meeres u. mehr.

Nach NORDQVIST und auch DE GUERNE[1] fällt das Massenauftreten der Art im finnischen Busen im Herbste ein; dagegen wird sie nicht in den Frühlingsmonaten dort angetroffen, was auch mit den Ergebnissen der schwedischen Fänge völlig übereinkommt.

Nach der von STENROOS[2] gelieferten Übersichtstabelle der Verbreitung der Cladoceren des finnischen Meerbusens fällt dort die Massenerscheinung der *Bosmina maritima* in August und im Anfang September's ein.

Die von HENSEN als »*Sternhaarsstatoblasten*» bezeichneten Formen, über deren Natur bei Mangel lebender Exemplare nichts hat ermittelt werden können, durften bis auf weiteres als Appendix hier Platz finden.

Diatomaceæ.

Chætoceros bottnicus CL. n. sp.

(Taf. 1.)

Ketten gerade, sechs bis achtzellig; Länge 0,04 bis 0,08, Breite 0,015, Dicke 0,006 mm. Fensterchen schmal, linear. Zellen quadratisch bis rektangulär, zart; Länge 0,008 bis 0,009; Breite 0,015 mm. Endhörner seicht sigmaförmig gebogen, divergirend, zart, nicht merklich gezähnt oder gehörnt. Hörner zart, unmittelbar am Rande entspringend, gerade; die unteren unter spitzem Winkel, die oberen in Richtung der Sagittalachse, die unteren schräg verlaufend. Dauerzellen unregelmässig eiförmig. Boden und Deckel gewölbt, mit zerstreuten Stacheln bekleidet.

[1] l. c.
[2] l. c. S. 5.

Diese Art habe ich früher,[1] wo ich nur sterile Exemplare gesehen hatte, als *Ch. Wighami* Btw. bestimmt. Die Dauer sporen, welche sehr selten zu vorkommen scheinen, sind jedoch so verschieden, dass ich mich veranlasst finde die bottnische Form als neue Art zu betrachten. Die Art ist dem bottnischen Meerbusen eigenthümlich. Sie kommt von Torneå bis an Stockholm vor.

Coscinodiscus balticus Grun.

Diese Art ist ebenso dem bottnischen Meerbusen eigenthümlich. Ich habe sie in Sammlungen von Hernösand und Ratan und — auf der finnischen Seite — in durch O. Nordqvist gesammelten Proben aus Korpo, Gullkronefjärd, Kristinestad, Björkö (Korsnäs Kirchspiel) und Karlo (Marjaniemi) — aber nicht aus Helsingfors — gefunden.

Dieser Coscinodiscus ist mit *C. polyacanthus* Grun. nahe verwandt, die im sibirischen Eismeere bei Cap Wankarema, bei Franz Josephs land und im Karischen Meer, ausserdem in der Davis-Strasse gefunden ist. Sie ist auch mit dem viel kleineren *Thalassiosira Nordenskiöldi* Cl., welche so häufig im Plankton des Eismeeres auftritt, verwandt.

Im Plankton des bottnischen Meerbusens habe ich sogar durch einen centralen Schleimfaden kettenartig vereinte Individuen gefunden.

Phycochromaceæ.

Aphanizomenon flos aquæ Ralfs.

Dieser Phycochromacé scheint im ganzen baltischen Meere sehr häufig zu sein.

Ob zwei andere Planktonformen der eigentlichen Ostsee zu dieser oder der folgenden Kategorie anzurechnen sind, muss bis auf weiteres dahin gestellt bleiben. Sie sind:

Chætoceros danicus Cleve. Nicht selten habe ich von dieser Art Ketten aus 5—6 Zellen gesehen; sie ist im diesem Falle der Ch. borealis ähnlich, aber viel kleiner. Die Art scheint

---

[1] P. T. Cleve, Diatoms of Finland p. 65, Pl. III, fig. 17.

im bottnischen Meerbusen nicht vorzukommen, aber sie ist bei Helsingfors, um Gotland, bei Kiel, in den Belten sowie auch in Kattegat gefunden.

Nodularia spumigena MARTENS. Dieser Phycochromacé scheint im bottnischen Meerbusen zu fehlen; dagegen ist die Art in der mittleren und südlichen Ostsee häufig. Ob sie auch in Kattegat auftritt, kenne ich nicht.

Was die horizontale Verbreitung des vegetabilischen Planktons betrifft enthielten die untersuchten Proben fast ausschliesslich Formen der offenen See (= autoplanktonisch). Ausnahmsweise sind indessen ein Paar Küstenformen angetroffen, nämlich:

Melosira Borreri GREV., spärlich bei Grundkallen am 15 und 23 Sept. und

Melosira Jürgensi C. A., spärlich bei Grundkallen am 5 April.[1]

B. Salzwasserformen.

Es werden als Salzwasserformen diejenigen bezeichnet, welche von einem ausserbaltischen Centrum aus in das baltische Meer mehr oder weniger weit hinein dringen, je nachdem sie fähig sind an die veränderten Lebensbedingungen sich anzupassen. Jedoch findet sich deren keine die in der Jetzzeit über das ganze baltische Gebiet sich verbreitet; es giebt sogar — wenigstens nach unsrer bisherigen Kenntniss- nur vier Beispiele davon, dass sie bis in die Ålandssee hinüber kommen und *es kann* daher *der finnische Meerbusen als die äusserste Grenze der gegenwärtigen Einwanderung der Salzwasserformen gehalten werden.*

Von den hier unten als Salzwasserformen bezeichneten Planktonthiere dringt aber nur 26 % bis zu dieser Nordgrenze hervor; c. 12 % ist nicht nördlich von einer Linie S. Gotland —die gegenüberliegende russische Küste angetroffen; endlich beschränkt sich 62 % auf die westliche Ostsee d. h. das

[1] Es mag endlich bemerkt werden, dass in mehreren Proben aus Grundkallen eine kleine, wahrscheinlich neue einzellige Alge, mit *Codiolum* oder *Characium* verwandt, gefunden wurde. Die Zellen waren deutlich gestielt und zwar gehört deshalb diese Alge wahrscheinlich nicht der Planktonflora an.

Meerbecken W. von einer Linie N.O. Falster—Darsserort (an der N.W. Küste Pommerns). Es macht sich aber ausserdem noch eine Verschiedenheit innerhalb der ersten Kategorie geltend, indem von dem bis in den finnischen Meerbusen dringenden 26 % über die Hälfte — 15 % — nicht nach der schwedischen Seite zu, d. h. nördlich von Gotland bisher getroffen ist, also der Süd- und Ost-Seite der Ostsee entlang folgt.

Um über dieses wie jenes Aufschluss zu bekommen ist nöthig auf die hydrographischen Verhältnisse des baltischen Meeres und die dieselben bedingenden Tiefenverhältnisse Rücksicht zu nehmen. Es sind diese eingehend dargelegt von F. L. Ekman und O. Pettersson in »Den svenska hydrografiska Expeditionen år 1877 under ledning af F. L. Ekman».[1] Und zwar hat Folgendes auf die hier vorliegenden Fragen die nächste Beziehung.

Es wird das nördlich durch den Sund und die Belten *hinaus* fliessende Wasser, welches seinem geringen Salzgehalt zufolge oberflächlich verläuft, von einem Unterstrom entsprochen, der hauptsächlich durch die tiefere Rinne des grossen Belts *hinein* dringt, nur dann und wann die seichte des Sundes überschwemmend. Es besitzt dieser Unterstrom einen Salzgehalt von bis auf 30 ‰. Aber schon innerhalb des ersten baltischen Bassins, der sogenannten *Westlichen Ostsee*, deren Ostgrenze in der Linie N.O. Falster—Darsserort verlegt werden kann, wo nämlich eine auf weniger als 20 Meter Tiefe liegende Schwelle sich findet, nimmt der Salzgehalt nicht unbeträchtlich gen Osten ab und zwar wegen des immer mächtiger werdenden baltischen Oberflächenstromes. Diese Schwelle beim Eingang in die eigentliche Ostsee wirkt mitunter sogar wie ein Damm auf den östlich verlaufenden Unterstrom, was z. B. in dem Zeitpunkt — Juli 1877 — eintraf, wo die schwedische hydrographische Expedition den dortigen Wasserzustand untersuchte. Es füllte nämlich damals die mächtige obere Wasserschicht der eigentlichen Ostsee die ganze Öffnung zwischen Möen und die deutsche Küste von der Oberfläche zum Boden aus — der Salzgehalt des Oberflächen- und des Bodenwassers war fast derselbe, c. 8 ‰ —, so dass dem Unterstrom aus der westlichen Ostsee der Zu-

[1] K. Svenska Vet.-Akad. Handl. Bd. 25. N:o 1. 1893.

tritt in die östliche ganz und gar abgeschnitten war. Bei den Untersuchungen der Pommerania-Expedition, im Juli und August 1871, wurde dagegen ein Unterstrom von mindestens 13 °/oo Salzgehalt zwischen der westlichen und östlichen Ostsee nachgewiesen. Es durfte im Allgemeinen auf diesem Wege der Zufluss salzigen Wassers in die eigentliche Ostsee statt finden. Was nämlich den Sund betrifft scheint die nur 10 Meter tiefe Südrinne desselben in der Regel die Zufuhr von Salzwasser in die Ostsee nicht zu gestatten; jedoch trifft sich dies auch dort mitunter und wurde z. B. von G. Ekman und A. Cronander im Sept 1876 beobachtet. Zufolge langwieriger westlicher Winde in der Nordsee oder im Atlanten steigt nämlich bisweilen der Wasserstand Skageraks und Kattegats nicht unbeträchtlich über die Mittelhöhe empor, dabei das sonst die ganze Öresundsrinne erfüllende baltische Wasser zurückdringend. Und es kann sogar das auf diesen Weg in die eigentliche Ostsee eintretende Wasser einen höheren Salzgehalt — bis auf 16 °/oo — als das aus der W. Ostsee her kommende betragen.

Die Vertheilung innerhalb der eigentlichen Ostsee des auf diesen oder jenen Weg eindringenden salzigen Wassers hängt wiederum auf's nächste von der Tiefenvertheilung innerhalb dieses grossen Meeresabschnitts ab. Es kann die nördliche Grenze desselben bei der Bank gesetzt werden, die in einer kaum über 40 Meter betragenden Tiefe von den Scheeren Stockholms quer über zum S.W. Finland sich streckt. In dem Boden dieses Bassins wechseln tiefe Senkungen mit Bänken ab und zwar zeigen jene den Weg an, den der salzige Unterstrom gen Osten verfolgt, während dass die Bänke demselben hemmend in den Weg treten. Somit hat's sich ergeben, dass das von der W. Ostsee eindringende Salzwasser der Küste Mecklenburgs bis nach der Nordspitze Rügens folgt, dort aber durch die Bänke zwischen Rügen und Bornholm gezwungen wird nach N.O. abzuweichen um sich dann in das tiefe Bassin O. von Bornholm zu verbreiten. Es ist hier ein Salzgehalt von 12 bis 16 °/oo in 60 Met. Tiefe beobachtet, der höchste der bisher innerhalb der eigentlichen Ostsee angetroffen ist. Von den östlichen Bassinen, nämlich der Danziger Tiefe, der O. Gotlands Tiefe und der Landsortstiefe (N.W. von Gotland), grenzt sich die Bornholmstiefe durch eine höchstens 55 Met. unter der Oberfläche liegende

Bank, die Mittelbank, ab, welche von der Südspitze Ölands zu Rixhöft, an die Küste Pommerns, verläuft. Und zwar scheint über diese Schwelle niemals Wasser eines höheren Salzgehalts als 9—12 ⁰/oo nach Osten hinüber zu dringen. Durch die Hoborgbank zwischen dem Südende Gotlands und dem Südende Ölands wird ferner der eindringende Unterstrom genöthigt nach Osten sich zu verbreiten, somit theils die Danzigerbucht erfüllend, theils der Tiefe O. von Gotland bis hinauf in die Mündung des finnischen Busens folgend. *Zuerst von hier aus kann das salzige Wasser in die Landsortstiefe, also gegen die schwedische Küste hervordringen.*

Es folgt also, im Grossen und Ganzen, *der salzreiche Unterstrom der südlichen und östlichen Seite der Ostsee bis zu deren nordöstlichsten Theil; erst nördlich von Gotska Sandön sendet er einen Zweig nach Westen gegen die schwedische Küste hin.* Während dass der östliche Hauptstrom noch 12 ⁰/oo Salz enthält, ist in der Landsortstiefe — welche übrigens die grösste der ganzen Ostsee ist — nicht mehr als 10 ⁰/oo Salzgehalt beobachtet. Durch die Schwelle an der Südgrenze der Ålandssee wird endlich alles Wasser höheren Salzgehalts als 7 ⁰/oo von den nördlich davon belegenen Wassergebieten versperrt.

Zu bemerken ist endlich, dass der Unterstrom in der ganzen Ostsee von einem 50 bis 60 Met. mächtigen salzarmen Wasser überlagert wird, von welchem der hinausgehende baltische Oberflächenstrom seinen Ursprung nimmt. Es hält bis zu einer Linie zwischen dem Rigabusen und dem N. Gotland 7—8 ⁰/oo Salzgehalt, nördlich davon wird es durch eine Wasserschicht von 6—7 ⁰/oo Salzgehalt überlagert. Es breitet sich diese Schicht an der Westseite der Ostsee weit länger gen Süden — bis Mitte Ölands — als an der Ostseite derselben — N. von Dagö — aus. So verhält's sich auch mit der Nordgrenze derselben Schicht. Die Isohalinen haben also einen schiefen N.O.—S.W. Verlauf, einen geringeren Salzgehalt auch der Oberflächenschichten der westlichen als der östlichen Seite der Ostsee in demselben Latitude anzeigend.

Durch diese hydrographische Thatsachen wird die Verbreitung der eigentlichen Salzwasserformen des baltischen Planktons in helles Licht gesetzt. Die Vergleichung ergiebt nämlich Folgendes.

1:o) *Die nördliche Grenze der hineingehenden Wasserströmung ist auch die nördliche Verbreitungsgrenze der Salzwasserformen.*

2:o) *Diejenigen Formen* — 26 % des Ganzen —, *welche diese Nordgrenze erreichen, sind solche die ein Minimum des Salzgehalts von 6—7 °/oo ertragen können.*

3:o) *Die Nordgrenze der Formen* — c. 12 % —, *welche nur bis zu der Linie Gotland—Russische Küste getroffen sind, fällt ungefähr mit der soeben besprochenen schrägen N. Isohaline der Oberflächenschichten von 7—8 °/oo Salzgehalt zusammen,* welche sich von da gleichförmig bis zur W. Ostsee erstrecken. (Vergl. die Karte.)

4:o) *Die bei weitem überwiegende Mehrzahl beschränkt sich auf die westliche Ostsee,* die durch ihren Salzgehalt in der Oberfläche — 8—12 °/oo — und in der Tiefe — bis auf 27 °/oo — sich als ein von den vorigen hydrographisch sehr verschiedenes Gebiet bewährt und zwar *solche physikalische Bedingungen darbietet, welche von den für die Salzwasserformen natürlichen am wenigsten abweichen.*

5:o) Dass von den Formen der erstgenannten Kategorie über die Hälfte in der östlichen Seite der Ostsee eine höhere geographische Breite erreichen als in der westlichen *steht* offenbar *theils mit dem östlichen Verlauf der Hauptrinne und somit des Unterstroms, theils mit der um zwei Latitudgrade weiter gen Norden sich streckenden Isohaline des Oberflächenwassers von 7—8 °/oo an der östlichen als an der westlichen Seite zusammen.* Es ist demnach die Fänge bei Kopparstenarne in einem Meeresgebiet gemacht, die unter dem Einfluss der ausgehenden Oberflächenströmung in weit höherem Grade steht als dies der Fall ist mit dem gegenüberliegenden östlichen Gebiet derselben Breite.

Nachfolgende schematische Darstellung giebt eine Übersicht der Verbreitung der Salzwasserformen sowie des Salzgehalts und der Temperatur des Wassers der Fundorte einerseits innerhalb des baltischen Meeres, andrerseits ausserhalb desselben.

Name.	Baltisches Meer.			Ausser-baltische Meere.		
	Verbreitungs-Gebiet.	Salzgehalt des Wassers. ‰.	Temperatur des Wassers. Cels.	Verbreitungs-Gebiet.	Maxim. des Salzgehalts des Wassers. ‰.	Temperatur des Wassers. Cels.
Silicoflagellata:						
Dictyocha fibula EHRBG	W. Ostsee	12—8	—	N.O. Atlanten (w. von den Hebr.)	35	+ 7°.79
» (Ebria) fornix MÖBIUS	Kiel—17° 20′ O. Long.	12—8	—	—	—	—
Distephanus speculum EHRBG	W. Ostsee	12—8	+ 14°.8	Atlanten und Mittelmeer	37	—
Cystoflagellata:						
Noctiluca miliaris SUR.	Kielerbucht	12—10	—	Nordsee (u. Atlant.)	35	—
Dinoflagellata:						
Prorocentrum micans EHRBG	Kiel—O. Gotl. tiefe	12—7	—	Nordsee, W. Küste Norwegens	34	—
Diplopsalis lenticula BERGH	W. Ostsee	12—8	—	Nordsee, Skagerak	34	—
Peridinium divergens EHRBG	Kiel—{Finn. Bus. / S. Gotl.}	12—6	—	Atlant., Mittelm.	37	+ 12°.78–2°.62 (in Skagerak)
» Michaëlis EHRBG	Kielerbucht	12—10	—	Mittelmeer	37	—
» pellucidum BERGH	Kiel	—	—	Nordsee (Helgol.)	—	—
Goniodoma acuminatum STEIN	Kielerbucht	12—10	—	Atlanten	35	—
Gonyaulax spinifera DIESING	Kiel—{Finn. Bus. / S. Gotl.}	12—6	—	Nordsee, Skagerak	34	—
» polyedra STEIN	Kielerbucht	12—10	—	Skagerak	34	—
Ceratium tripus O. F. MÜLL.	Kiel—{Finn. Bus. / S. Gotl.}	12—6	—	Atlant., Mittelm.	37	+ 17°.3—0°.64 (in Skagerak)
» fusus EHRBG	Kiel—{O. Gotl. tiefe / S. Öland}	12—7	—	Atlant., Mittelm.	37	+ 17°.3—0°.64 (in Skagerak)
» furca EHRBG	W. Ostsee	12—8	—	Atlant., Mittelm.	37	+ 17°.3—3°.12 (in Skagerak)

Name.	Baltisches Meer.			Ausser-baltische Meere.		
	Verbreitungs-Gebiet.	Salzgehalt des Wassers. $^0/_{00}$.	Temperatur des Wassers. Cels.	Verbreitungs-Gebiet.	Maxim. des Salzgehalts des Wassers. $^0/_{00}$.	Temperatur des Wassers. Cels.
Protoceratium reticulatum CL. et L.	Kielerbucht	12—10	—	Atlant., Mittelm.	37	—
Dinophysis acuta EHRBG	Kiel—{Finn. Bus. / S. Gotl.}	12—6	—	{Nordsee, W. Küste Norwegens}	34	—
» rotundata CL. et L.	Kiel—{Finn. Bus. / S. Gotl.}	12—6	—	{Nordsee, W. Küste Norwegens}	34	—
Polykrikos auricularia BERGH	Kielerbucht	12—10	—	Nordsee	34	—
Infusoria:						
Tintinnus subulatus EHRBG	Kiel—{Finn. Bus. / N. Gotl.}	{12—6 (20 im Sunde)}	+18°.9—8°.3	{Weiss. M., Atlant., Mittelm., Schw. M.}	37	—
» Ehrenbergi CL. et L.	Kiel—Finn. Bus.?	12(—6?)	+16°.5 13°.9	{Nordsee, W. Küste Norwegens}	34	—
» denticulatus EHRBG	W. Ostsee	12—8	+8°.3	{Nordsee, W. Küste Norweg., Spitzb.}	34	—
» serratus MÖBIUS	Kielerbucht	12—10	—	Nordsee, O. Atlant.	35	—
» acuminatus CL. et L.	Kielerbucht	12—10	—	Atlant., Mittelm.	37	—
» inquilinus EHRBG	Kielerbucht	12—10	—	Atlant., Mittelm.	37	—
Codonella ventricosa CL. et L.	W. Ostsee—Finn. Bus.	{12—6 (20 im Sunde)}	+16°.5—8°.3	Atlant., Mittelm.	37	—
» orthoceras HAECK.	Kielerbucht	{12—10 (20 im Sunde)}	+8°.3	{Skager., Mittelm. (forma urniger)}	34; 37	—
» campanula EHRBG	Kiel—Finn. Bus.	12—6	+18°.9—8°.3	Mittelmeer	37	—
» beroidea STEIN	Wismar; Finn. Bus.	10—6	—	Mittelmeer	37	—
Dictyocysta elegans EHRBG	O. Gotl. Tiefe	8—7	—	N.O. Atl., Mittelm.	37	—
Hydromedusæ:						
Sarsia tubulosa M. SARS	W. Ostsee	12—8	—	N. Atl., Nordsee	35	—
Euphysa aurata FORBES	W. Ostsee	12—8	—	Nordsee	34	—
Hybocodon nutans HAECK.	W. Ostsee	12—8	—	W. Küste Norwegens	34	—
Tiara pileata L. AGASSIZ	Kielerbucht	12—10	—	O. Atl., Mittelm.	37	—

Dysmorphosa carnea M. SARS	W. Ostsee	12—8	—	O. Atl., Mittelm.	37	—
Lizzia blondina FORBES	Kielerbucht	12—10	—	Küste Britanniens	35	—
Thaumantias hemisphærica GRON.	W. Ostsee	12—8	—	O. Atlant.	35	—
Melicertidium octocostatum M. SARS	Kielerbucht	12—10	—	Küste Britanniens	35	—
Eucopium quadratum FORBES	Kielerbucht	12—10	—	Küste Britanniens	35	—
Discomedusæ:						
Aurelia aurita L.	Kiel—{Finn. Bus. Scheeren Stockholms}	12—6	—	{Atlant., Mittelm., N. Eism.}	37	—
Cyanea capillata L.	Kiel—Danz.-bucht	12—8	—	Atlant., N. Eism.	35	—
Pilema octopus GMEL.	Kielerbucht	12—10	—	Atlant., Mittelm.	37	—
Ctenophora:						
Pleurobrachia pileus FABR.	{Kielerbucht—Kurisches Haff}	12—8	—	O. Atlant.	35	—
Beroë cucumis FABR.	W. Ostsee	12 10	—	Nordsee, Mittelm.	37	—
Bolina septentrionalis MERT.	Kielerbucht	12—10	—	N.O. Atl., N. Eism.	35	—
Echinodermata:						
Ophiuridpluteus	{Kielerbucht (—Fehmarn)}	12—10	—	—	—	—
Chætognatha:						
Spadella hamata MÖBIUS	W. Ostsee—Memel	{12—8 (20 im Sunde)}	$+8^{\circ}.{}_{8}$—$16^{\circ}.{}_{5}$	{Nordsee, W. Küste Norwegens}	$35._{05}$	$+2^{\circ}.{}_{85}$—$17^{\circ}.{}_{3}$
Annulata:						
Polychætlarven	Kiel—Memel	12—8	—	—	—	—
Copepoda:						
Calanus finmarchicus GUNNER	Kielerbucht	12—10	—	{Atlant., Mittelm. 76° N.—52° S.}	37	—
Paracalanus parvus CLAUS	W. Ostsee	{12—10 (20 im Sunde)}	—	{Atlant., Pacif. Oc. 55° N.—52° S.}	37	—
Pseudocalanus elongatus BOECK	Kiel—{Finn. Bus. Grundkallen}	12—6	$+6^{\circ}.{}_{2}$—$16^{\circ}.{}_{2}$	Atl.{60°—50° N. 10° W.—5° O.}	35	—
Centropages hamatus LILLJ.	Kiel—{Finn. Bus. N. Gotl.}	12—6	$+7^{\circ}.{}_{6}$—$18^{\circ}.{}_{9}$	Atl.{60°—50° N. 10° W.—8° O.}	35	—
Acartia discaudata GIESBR.	Kiel—Reval	12—7 (?)	—	Atl.{60°—50° N. 6° W.—8° O.}	35	—

Name.	Baltisches Meer.			Ausser-baltische Meere.		
	Verbreitungs-Gebiet.	Salzgehalt des Wassers. ⁰/₀₀.	Temperatur des Wassers. Cels.	Verbreitungs-Gebiet.	Maxim. des Salzgehalts des Wassers. ⁰/₀₀.	Temperatur des Wassers. Cels.
Acartia Clausi GIESBR.	Öresund	11—8	+7°.4—18°.9	Atlant., Mittelm. 56°—36° N.	37	—
» longiremis LILLJ.	Kiel—Ålandssee	12—6 (20 im Sunde)	+6°.5—14°	Atlant. 60°—54° N.	35	—
Temora longicornis O. F. MÜLL. .	Kiel—Ålandssee	12—6 (20 im Sunde)	+6°.5—16°.2	Atl. 60°—50° N. 10° W.—5° O.	35	—
Oithona similis CLAUS	Kiel—Brüsterort	12—7 (20 im Sunde)	+8°.3—13°.9	Atl., Pac.O., Ind.O. 54° N.—52° S.	37	—
Cladocera:						
Evadne spinifera P. E. MÜLL. . .	W. Ostsee	12—8	+13°.9—18°.9	Nordsee, Skagerak	34.52	4°.60—17°.3
Decapoda:						
Larven	W. Ostsee	12—8	+ 11°.8	—	—	—
Bryozoa:						
Cyphonautes	W. Ostsee	12—8 (20 im Sunde)	+ 8°.3	Nordsee, Skagerak	34.40	0°.64—17°.3
Pteropoda:						
Limacina balea MÖLLER	Kielerbucht	12—10	—	N. Atl., N. Eism.	35	—
Lamellibranchiata:						
Jungen	Kiel—Grundkallen	12—5	+15°—18°.3	—	—	—
Gastropoda;						
Jungen	Kiel—Kopparst.	12—6	+16°—18°.3	—	—	—
Tunicata:						
Oikopleura flabellum J. MÜLL. . .	W. Ostsee	12—8 (20 im Sunde)	+ 8°.3	Nordsee, Skagerak	34.98	4°.60—17°.3

Von den einzelnen Formen ist Folgendes zu bemerken.

Silicoflagellata.

Dictyocha fibula Ehrbg.

Die Art wurde während der schwedischen Svensksund-Expedition im November 1893 zweimal im Gullmarsfjord in 30 Met. Tiefe, zweimal in Skagerak in der Oberfläche und in 40 Met. Tiefe angetroffen. Bei der Schwierigkeit bei dem gewöhnlichen Fangmethode die Weichtheile der Silicoflagellaten unversehrt zu bekommen, lässt sich jedoch nicht sicher entscheiden, ob diese Individuen in der That in den bezüglichen Tiefen lebten oder nicht.

Von Ehrenberg sind schon im J. 1839 lebendige Exemplare aus Skagerak — Kristianiafjord und Tjörn —, sowie von der Ostsee bei Wismar erwähnt.

Dictyocha (Ebria) fornix Möbius.

Der östlichste Punkt, wo diese Form während der zweiten Holsatia-Expedition gefunden wurde, war unweit Stolpe an der Küste Ost-Pommerns.

Distephanus speculum Ehrbg.

Unter den Fängen bei dem Feuerschiffe Kalkgrundet in Öresund fand sich diese Art einmal bei *nördlichem* Strom und Wind, wo der Salzgehalt 20 ⁰/₀₀, der höchste während der ganzen Fangzeit beobachtete, betrug.

Schon im J. 1839 erhielt Ehrenberg die Art lebend aus der Nordsee (bei Cuxhaven), aus Skagerak (Kristianiafjord und Tjörn), sowie aus der Ostsee (Kiel).

Cystoflagellata.

Noctiluca miliaris Suriray.

Möbius[1] giebt an, dass die Noktiluken in der Kielerbucht sowie nördlich nach Alsen in Sept.—Nov. sehr häufig er-

[1] Möbius, Bruchstücke einer Infusorienfauna der Kielerbucht. Arch. f. Naturgesch. 1888.

scheinen. Im Herbste, vom Ende August's an, tritt Noctiluca häufig in Skagerak und in den Fjorden Bohusläns auf; wurde z. B. während der Svensksund-Expedition im November 1893 zahlreich im offenen Skagerak angetroffen.

Dinoflagellata.

Prorocentrum micans Ehrbg.

Von dieser in der W. Ostsee, z. B. bei Fehmarn, noch ziemlich allgemein auftretenden Form wurden, nach Hensen, während der Holsatia-Expedition nur wenige Individuen in der Tiefe zwischen Gotland und Memel angetroffen. Es giebt im J. 1845 J. F. Brandt an, dass die Art in dem östlichen finnischen Meerbusen sich fände; sie ist doch daselbst von Levander nicht wiedergefunden.

Übrigens ist sie aus Skagerak, der Nordsee und von der norwegischen Westküste bekannt.

Diplopsalis lenticula Bergh.

Es wurde die Art während der Holsatia-Expedition nicht in der eigentlichen (östlichen) Ostsee getroffen und zwar nahm sie innerhalb der westlichen in Häufigkeit gegen Osten ab; es kamen, nach Hensen, bei Fehmarn ungefähr 3 Mal mehr Individuen auf dem Quadratmeter als bei Gjedser vor.

Sie ist übrigens aus der Nordsee (Helgoland) sowohl als aus Skagerak bekannt.

Peridinium divergens Ehrbg.

Noch im finnischen Meerbusen tritt dieser in Skagerak ausserordentlich häufige Dinoflagellate auf, obschon dort, nach Levander, um bedeutend kleiner (Länge 0,039, Breite 0,038 mm.) als im Westen. Unter den Fängen bei Kopparstenarne — also an der gegenüberliegenden Seite der Ostsee — wurde sie zwar nicht beobachtet. Dagegen bei der Hoborgbank und am Südende Ölands während der Holsatia-Expedition. Bei Kalkgrundet ist sie aus einem Fange bei N. Wind und Strom verzeichnet. An der Küste Bohusläns und im offenen Skagerak wurde sie von der Svensksund-Expedition 1893 im Wasser

von bis auf 35.05 ‰ Salzgehalt und 2°.62—12°.78 Temperatur und zwar von der Oberfläche nach unten zu 50 Met. Tiefe angetroffen.

Peridinium Michaëlis EHRBG.

Wird von STEIN[1] aus Kiel erwähnt und findet sich in einem Fange — bei N. Strom und Wind — aus Kalkgrundet. In Skagerak tritt sie mitunter ziemlich häufig auf.

Peridinium pellucidum BERGH.

Diese vom Kleinen Belt beschriebene Art wird von MÖBIUS aus der Kielerbucht erwähnt. LAUTERBORN[2] hat sie unter den Helgolandflagellaten verzeichnet.

Goniodoma acuminatum STEIN.

Wird von MÖBIUS aus der Kielerbucht und von LAUTERBORN aus Helgoland verzeichnet; auch an der Westküste Schwedens ist sie, obschon vereinzelt, beobachtet worden.

Gonyaulax spinifera DIESING.

Nach HENSEN wurde diese Form in der eigentlichen Ostsee bis zur Hoborgbank einerseits und zu Brüsterort andrerseits getroffen. Fraglich scheint demnach, ob sie nicht ebenso wie Peridinium divergens, welche Form in der S.O. Ostsee ähnlich verbreitet ist, im finnischen Meerbusen zu treffen sei. Möglicherweise bezieht sich auch die von LEVANDER[3] auf Taf. II, Fig. 21 abgebildete, als Peridinium sp. bezeichnete Form auf die fragliche Art.

Ausserhalb des baltischen Gebietes findet sie sich in Skagerak und in der Nordsee (Helgoland).

Gonyaulax polyedra STEIN.

Ist bisher im baltischen Meere nur aus dem Kielerhafen durch STEIN bekannt. Findet sich ausserdem an der Westküste Schwedens.

[1] FR. RITTER V. STEIN, Der Organismus d. arthrodelen Flagellaten. Leipzig 1883.

[2] Wiss. Meeresuntersuchungen von der Biol. Anstalt auf Helgoland 1 Bd., Hft 1. 1894.

[3] l. c.

Ceratium tripus O. F. Müller.

Obschon in der W. Ostsee bedeutend überwiegend an Zahl, tritt diese Form, nach den Zählungstabellen Hensens aus der Holsatia-Expedition, noch in der S.O. Gotlandstiefe ziemlich allgemein auf. Auch rechnet sie Levander unter den Dinoflagellaten des finnischen Busens auf, wo indessen nur vereinzelte Individuen erscheinen. Bei Kopparstenarne fand sie sich nicht in der Oberfläche; dagegen in den meisten Fängen bei Kalkgrundet und zwar in einem Wasser von 8—20 ⁰/₀₀ Salzgehalt (in *diesem* Falle sehr allgemein) und 6°.5—18°.9 Temperatur.

In Skagerak ist sie ohne Zweifel der häufigste Dinoflagellate und zwar wurde sie dort von den schwedischen Expeditionen von der Oberfläche ab bis zu 90 Met. in einem Wasser von 15.87—35.05 ⁰/₀₀ Salzgehalt und einer Temperatur von 0.°64—17°.3 angetroffen.[1]

Ceratium fusus Ehrbg.

Diese Art dringt zwar wie die vorige nach S.O. bis zur Tiefe zwischen Gotland und Memel hervor, wurde aber an der Nordseite nicht bei der Hoborgbank, dagegen vor der Südspitze Ölands gefunden. Im Vergleich mit C. tripus nimmt sie jedenfalls von der W. Ostsee mehr beträchtlich an Zahl gen Osten ab. Im finnischen Busen ist sie bisher nicht beobachtet.

Von den schwedischen Skagerak-Expeditionen wurde sie in einem Wasser von 15.87— 35.05 ⁰/₀₀ Salzgehalt und 0°.64—17°.3 Temperatur in 0—90 Meter Tiefe angetroffen.

Ceratium furca Ehrbg.

Von den beiden genannten Arten weicht diese bezüglich der geographischen Verbreitung wesentlich ab; sie ist nämlich bisher nur in der W. Ostsee und zwar in verhältniss-

[1] Vergl. bezüglich diese und folgende Angaben über die Dinoflagellaten aus Skagerak: P. T. Cleve, Redogörelse för de svenska hydrografiska undersökningarna åren 1893—1894 under ledning af G. Ekman, O. Pettersson och A. Wijkander. II. Planktonundersökningar: Cilioflagellater och Diatomaceer. Bih. till K. Svenska Vet.-Akad. Handl. Bd 20. Afd. III. N:o 2. 1894.

mässig geringer Zahl angetroffen. Bei Kalkgrundet wurde sie nur in zwei Fängen, beide bei N. Strom gemacht, beobachtet.

Von den Skagerak-Expeditionen ist sie in einem Wasser von 22.88—35.05 ‰ Salzgehalt und 3°.12—17°.3 Temperatur in 0—90 Met. Tiefe getroffen.

Protoceratium reticulatum Cl. & L.

Ausserhalb des baltischen Meeres, wo sie nur aus der westlichen Ostsee bekannt ist, tritt die Art in Kattegat, Skagerak und der Nordsee bei Helgoland auf. Sie wurde zum ersten Mal durch Claparède und Lachmann mit dem Namen *Peridinium reticulatum* von der norwegischen Westküste — dem Bergensfjord — erwähnt.

Dinophysis acuta Ehrbg.

Diese Art ist von Kiel bis zum finnischen Meerbusen in N.O., dagegen nur zu der Hoborgbank in N.W. verbreitet.

In Skagerak sowie in der Nordsee — bei Helgoland — tritt sie häufig auf. Sie wurde während der schwedischen Skagerak-Expeditionen in einem Wasser von 23.23—34.98 ‰ Salzgehalt und bei einer Wassertemperatur von + 4°.53—11°88 in 0—30 Met. angetroffen. Wahrscheinlich ist *D. acuta* mit der von Claparède und Lachmann[1] von der Westküste Norwegens beschriebenen *D. ventricosa* identisch; vielleicht gehört auch hieher *D. norvegica* derselben Autoren.

Dinophysis rotundata Cl. & L.

Bezüglich der Verbreitung innerhalb und ausserhalb des baltischen Meeres kann diese Art mit der vorigen verglichen werden. Ihre Grösse im finnischen Busen giebt Levander als 0.045—0.046 Mm. in Länge und 0.035—0.041 Mm. in Breite an. Exemplare aus Bergen messen laut Cl. & L. 0.052 Mm. in Länge.

---

[1] Études sur les Infusoires et les Rhizopodes. Mém. de l'Inst. Nat. Genevois. Genève 1859. S. 408. Pl. 20. Fig. 18, 19.

Polykrikos auricularia Bergh.

In dem Falle dass *P. Schwartzi* Bütschli aus Kiel — in brackischem Wasser — und Arendal als von *P. auricularia* verschieden sich bewährt, ist die fragliche Form bisher nur, durch Bergh, aus dem Kleinen Belt und, durch Lauterborn, aus der Nordsee — Helgoland — bekannt.

Infusoria.

Tintinnus subulatus Ehrbg.

Es ist diese Art der einzige Tintinnide unter den Salzwasserformen, welcher auch in der N.W. Ostsee angetroffen ist, und zwar trat er bei Kopparstenarne im Anfang Septembers zahlreich auf. Bemerkenswerth ist, dass der einzige von Levander aus dem finnischen Busen erwähnte Fund desselben ebenso in September gemacht wurde; auch giebt Möbius an, dass er in der Kielerbucht besonders im Herbste häufig erscheint. Nach den quantitativen Forschungen Hensens kam diese von Ehrenberg aus Kiel bekannt gemachte Art während der Holsatiafahrt am häufigsten in der W. Ostsee — bei Fehmarn — vor; in die Augen fallend ist ferner ihre grössere Frequens an der Südseite der eigentlichen Ostsee — bei Arkona, Stolpe — als an der Nordseite — bei Bornholm, Öland und der Hoborgbank.

Ausserbaltische Fundorte sind: Kattegat-Skagerak (Bohuslän und Kristianiafjord), Nordsee, Westküste Norwegens und — wenn *T. Ussowi* Mereschkowsky, wie v. Daday meint, mit *T. subulatus* identisch ist — im Weissen Meere. Übrigens ist sie aus dem Mittelmeer und dem Schwarzen Meer bekannt.

Tintinnus Ehrenbergi Cl. & L.

Unter diesem Namen fasse ich auch *T. fistularis* Möbius auf, wiewohl es künftigen Untersuchungen überlassen sein muss dessen Identität mit der norwegischen Form sicher zu begründen. Die geringen Unterschiede beider, deren auch Möbius erinnert, scheinen dieses Verfahren zu gestatten,

und zwar kommt dazu noch der Umstand, dass im finnischen Busen von LEVANDER eine Tintinnus-Hülse gefunden ist, welche der norwegischen *T. Ehrenbergi* zugerechnet werden muss. In dem Falle also, dass der aus der Ostsee, der Nordsee und dem O. Atlanten, bis jenseits der Hebriden, bekannte *T. fistularis* von *T. Ehrenbergi* verschieden sei, würde die letztgenannte Art jenen Gebieten fehlen, dagegen in so weit von einander entfernten Gewässern als dem finnischen Meerbusen und dem N.O. Atlanten an der Westküste Norwegens sich finden. Was die Verbreitung des *T. fistularis* MÖBIUS innerhalb der Ostsee betrifft, sei noch bemerkt, dass er, nach HENSEN, noch bei Arkona ebenso häufig wie in der W. Ostsee sich findet, östlich davon aber nur bei Bornholm und in der Tiefe zwischen Gotland und Memel und zwar in sehr geringer Zahl während der Holsatia-Expedition getroffen wurde.

Tintinnus denticulatus EHRBG.

Ausser in der W. Ostsee ist diese Art auch unter den Fängen bei Kalkgrundet und zwar bei *nördlichem* Strom und Wind verzeichnet.

Ausserhalb des baltischen Meeres kennt man sie aus Skagerak (Küste Bohusläns und Kristianiafjord), der Nordsee und von der Westküste Norwegens. Übrigens ist sie aus Spitzbergen bekannt.

Tintinnus serratus MÖBIUS.

Diese Form ist ausserhalb der Ostsee in Skagerak, in der Nordsee und im N.O. Atlanten — um die Hebriden — angetroffen.

Tintinnus acuminatus CL. & L.

Während der Holsatia-Expedition wurde die Art nur bei Fehmarn angetroffen und wird ebenso von MÖBIUS aus der W. Ostsee verzeichnet.

Nördlich von den Belten ist sie aus Skagerak, der nördlichen Nordsee und von der Westküste Norwegens bekannt; übrigens aus dem N.O. Atlanten und dem Mittelmeere.

Tintinnus inquilinus EHRBG.

Ausserhalb des baltischen Meeres — der Kielerbucht — sind Fünde dieser Art bisher in Skagerak, in der N. Nordsee und an der Westküste Norwegens gemacht. Übrigens ist sie aus dem Atlanten und dem Mittelmeere bekannt.

Codonella ventricosa CL. & L.

Unter den Feuerschiff-Fängen findet sich diese im Skagerakplankton so häufige Form nur bei Kalkgrundet und zwar von Aug.-Okt. bei einem Salzgehalt von 9—20 ⁰/₀₀ und einer Wassertemperatur von 8°.3—16°.5. Die statistischen Tabellen HENSENS geben zur Hand, dass sie weitaus am zahlreichsten in der W. Ostsee ist, schon bei Arkona bedeutend an Zahl abnimmt, aber noch bestimmter an den übrigen Stationen der eigentlichen Ostsee, deren die entfernteste — die Tiefe zwischen Hoborg und Memel — die geringste Zahl aufzuweisen hat. Im finnischen Busen hat sie LEVANDER am häufigsten im Herbste—Sept., Okt.—getroffen, und zwar erreichen die Exemplare dort eine Länge von 0.06—0.09 Mm., eine Breite von 0.05—0.06 Mm.

Ausserbaltische Fundorte um Skandinavien sind: Skagerak, die Nordsee und die Westküste Norwegens. Übrigens ist sie aus dem Atlanten, dem Mittelmeere und dem Weissen Meere bekannt.

Codonella orthoceras HÆCKEL.

Ist, ausser in der Kielerbucht, in S. Öresund bei N. Strom und Wind in Oktober gefangen in einem Falle wo der Salzgehalt 20 ⁰/₀₀, die Wassertemperatur + 8°.3 war.

Ausserdem kennt man sie aus Skagerak, und wenn die Art, nach MÖBIUS, mit *C. urniger* ENTZ und *C. campanella* HÆCKEL identificirt wird, findet sie sich auch im Mittelmeer und bei den Kanarischen Inseln.

Codonella campanula EHRBG.

Diese Art ist unter den Feuerschiff-Fängen nur bei Kalkgrundet vertreten und zwar in Aug.—Okt., dreimal bei N.

Strom, zweimal bei südlichem. Es war aber in *diesen* beiden Fällen theils der Strom schwach — nur 15—25 Schläge im Minute —, theils herrschte dabei *nördlicher* Wind. Der Salzgehalt machte bei den Fängen 20—8 ⁰/₀₀ und die Wassertemperatur 8°.3—18°.9 aus. Aus den Zählungen HENSENS ergiebt sich, dass die bei weitem überwiegende Mehrzahl in der W. Ostsee sich findet, dass sie innerhalb der eigentl. Ostsee an der Südseite bis vor Brüsterort und auch — obgleich in geringer Anzahl — in der Tiefe zwischen Hoborg und Memel auftritt, dagegen an der Nordseite, sowohl bei Öland als bei Gotland fehlt. Von LEVANDER ist sie »ziemlich selten im finnischen Meerbusen und zwar im Sept. beobachtet». Ausserhalb des baltischen kommt sie häufig in Skagerak vor, ebenso in der Nordsee (Helgoland); ist übrigens aus dem Mittelmeere bekannt.

Codonella beroidea STEIN.

Die Art ist zuerst durch STEIN vom Meere bei Wismar beschrieben; es hat aber neulich — 1891 — LEVANDER im finnischen Busen eine Schale derselben entdeckt. Auch wird sie von LAUTERBORN aus der Nordsee (Helgoland) erwähnt. Sie ist übrigens aus dem Mittelmeere bekannt.

Dictyocysta elegans EHRBG.

Das einzige Mal, wo dieser karakteristische Tintinnide bisher innerhalb des baltischen Meeres getroffen ist, fand während der Holsatia-Expedition und zwar in der Tiefe zwischen Hoborg und Memel statt. Der Fund ist daher bemerkenswerth, weil das Thier bisher nicht in der W. Ostsee wahrgenommen ist, also unzweifelhaft nur vereinzelt durch den Unterstrom — und zwar in diesem Falle vielleicht direkt durch Öresund — in's baltische Meer hinein getrieben wird.

Sie ist übrigens aus der N. Nordsee, dem Atlanten W. von Schottland, sowie aus dem Mittelmeere bekannt.

Hydromedusæ.

Sarsia tubulosa M. SARS.

Kommt, nach MÖBIUS, im Frühjahr häufig zum Vorschein in der Kielerbucht; erscheint ebenso in Kattegat und Ska-

gerak, in der Nordsee und an der Westküste Norwegens. Ist übrigens aus dem N. Atlanten (Island) bekannt.

Euphysa aurata FORBES.

Ist von MÖBIUS unter dem Plankton der westlichen Ostsee vom Monate April verzeichnet und kommt ausserdem in der Nordsee an den britannischen Küsten vor.

Hybocodon nutans HÆCKEL.

Wurde Ende Juli's im Grossen Belt unweit Korsör während der zweiten Pommerania-Expedition gefangen; ist ohnehin von der Westküste Norwegens (Lofoten—Bergen) bekannt.

Tiara pileata L. AGASS.

Erscheint in der Kielerbucht im Frühjahr, ausserdem in der Nordsee, z. B. bei Helgoland vom Juli bis Dec., jedoch am häufigsten im Sept. Übrigens ist sie aus dem O. Atl. und dem Mittelmeere bekannt.

Dysmorphosa carnea M. SARS.

Diese Medusa entwickelt sich, nach MÖBIUS, in der Kielerbucht vom Frühling bis in Herbst; findet sich ferner in Skagerak, in der Nordsee und an der Westküste Norwegens. Ist übrigens aus dem O. Atlanten und dem Mittelmeere bekannt.

Lizzia blondina FORBES.

Tritt in der Kielerbucht im Herbste auf; ist ausserdem von den britannischen Küsten — den Shetlandsinseln — bekannt.

Thaumantias hemisphærica GRON.

Ausser von der Kielerbucht ist die Art, seit O. FR. MÜLLER, aus Skagerak (Dröbak) bekannt, ferner aus der Nordsee. Sie ist übrigens an den O. Küsten Atlantens verbreitet.

Melicertidium octocostatum M. Sars.

Tritt im Herbste in der Kielerbucht auf; ist ausserdem in Skagerak (bei Kristiania) und in der Nordsee bei Schottland in Aug. und Jan., bei Helgoland in Aug. und Sept., sowie an der Westküste Norwegens angetroffen. Übrigens kennt man die Art von den britannischen Küsten im Allgemeinen.

Eucopium quadratum Forbes.

Ist bei Kiel im Febr. angetroffen, ausserdem in der Nordsee und an den britannischen Küsten.

Discomedusæ.

Aurelia aurita L.

Es dringt dieser Acalephe an der Ostseite bis in den finnischen Meerbusen — es werden z. B. aus der Rewaler Rhede von M. Braun bis 6 Cm. in Diameter messende Exemplare erwähnt —, und an der Westseite geht sie bis in die Scheeren Stockholms hinauf.

Ausserhalb des baltischen Meeres tritt sie in Kattegat —Skagerak—Nordsee—W. Küste Norwegens oft schaarenweise auf und zwar in der Nordsee vom Ende Mai ab. Übrigens ist sie in den Küstengewässern Europas und N. Amerikas sowie im N. Eismeere heimisch.

Cyanea capillata L.

Die Verbreitung dieser Form im baltischen Meere ist beschränkter als diejenige Aurelias. M. Braun erwähnt sie nicht von den Küsten Est-, Liv- und Kurlands; während der Holsatia-Expedition wurde sie am weitesten gen Osten bei Brüsterort — zwischen das Kurische und Frische Haff — beobachtet. Wie weit sie an der Nord-, resp. Westseite hervordringt muss ich bis auf weiteres dahin stellen.

Über ihre ausserbaltische Verbreitung vergl. Aurelia.

Pilema octopus Gmel.

Ist in wenigen einzelnen Exemplaren bei Kiel beobachtet; tritt ausserdem in der Nordsee, bei Helgoland, in Aug.—Sept. auf.

Übrigens ist sie aus dem O. Atlanten und dem Mittelmeere bekannt.

Ctenophora.

Pleurobrachia pileus Fabr.

Ist von der Kielerbucht, wo sie im Winter und Frühling erscheint, bis zum Kurischen Haff verbreitet. Ausserhalb des baltischen tritt sie in Skagerak, in der Nordsee, z. B. bei Helgoland, das ganze Jahr hindurch, jedoch am häufigsten im Mai, und an der Westküste Norwegens auf.

Sie ist übrigens vom O. Atlanten bekannt.

Beroë cucumis Fabr.

Tritt, nach Möbius, bei Kiel im März und April — in Skagerak ebenso —, im Frühling in der Nordsee und an der Westküste Norwegens auf. Ist übrigens aus dem O. Atlanten und dem Mittelmeere bekannt.

Bolina septentrionalis Mertens.

Als *B. alata* Agass. wird ein Lobate aus Kiel durch Möbius erwähnt. Wenn sie — nach Vanhöffen — mit *B. norvegica* M. Sars und *B. septentrionalis* Mert. identisch ist, kommt sie in Skagerak, in der Nordsee — bei Helgoland vom Herbste zum Frühjahr — und der Küste Norwegens entlang bis ins Eismeer vor.

Echinodermata.

Ophiuridpluteus.

Während der Holsatia-Expedition wurden, nach Hensen. Ophiuridplutei nicht östlich von Fehmarn angetroffen.

Chætognatha.

Spadella hamata Möbius.

Ausser in der W. Ostsee trafen sich, nach Hensen, Chætognathen noch bei der Hoborgbank und vor Brüsterort, wiewohl in verhältnissmässig geringer Zahl. Unter den Fängen bei Kalkgrundet fand sich die Art ziemlich allgemein am 27 Oktober bei N. Strom und Wind, wenige am 21 Aug. bei N.N.W. Wind und schwachem S. Strom; es betrug der Salzgehalt 20—9 ⁰/₀₀, die Wassertemperatur war in jenem Falle + 8°.3, in diesem + 16°.5.

Während der schwedischen Skagerak-Expeditionen 1893—1894 wurde die Art von 0—100 Met. Tiefe in einem Wasser von 22.31—35.05 ⁰/₀₀ Salzgehalt und + 2.°85—17°.3 Temperatur angetroffen.

Annulata.

Larven von Polychæten wurden während der Holsatia-Expedition östlich bis vor Brüsterort angetroffen.

Copepoda.

Calanus finmarchicus Gunner.

Ist zwar unter dem Plankton der W. Ostsee verzeichnet, wo er, nach Möbius, im Herbst und Winter vorkommt, findet sich aber nicht unter den Fängen aus Öresund, sowie kein Fund desselben in der eigentlichen Ostsee während der Holsatia-Expedition gemacht wurde.

In Skagerak wurde die Art bei den schwedischen Expeditionen in 1893—1894 von 0—100 Met. Tiefe in einem Wasser von 22.88—34.45 ⁰/₀₀ Salzgehalt und 3°.12—17°.3 Temperatur gefangen. Ihre Verbreitung ist übrigens sehr ausgedehnt, nämlich von 76° N.- 52° S. Lat. des Atl. Oceans sowie im Mittelmeere.

Paracalanus parvus Claus.

Diese noch bei Gjedser häufige Form — sie machte, nach Hensen, in dem dort gemachten Fange Holsatias 16.9 % der

Copepoden aus — wurde in der eigentlichen Ostsee nicht wahrgenommen. Ebensowenig kam sie bei Kopparstenarne vor; dagegen enthalten unter den Fängen im Öresund drei bei N. Strom und N. Wind gemachte zahlreiche oder doch einige Exemplare derselben und zwar in den Monaten Sept.-Okt. Bei Fladen (in Kattegat, Warberg gegenüber) fanden sich einige am Ende Juni's. Über ihr Vorkommen in Skagerak geben die Fänge der schwedischen Expeditionen den Aufschluss, dass sie bei 0—100 Met. Tiefe in einem Wasser von + 0°.64—17°.3 Temperatur und 15.87—35.05 °/oo Salzgehalt gefunden ist.

Die geographisshe Verbreitung der Art ist übrigens, nach GIESBRECHT, 55° N.—52° S. Lat. im Atlanten; sie findet sich dazu im Mittelmeer und dem Pacifischen Ocean.

Pseudocalanus elongatus BOECK.

Die Beobachtungen NORDQVISTS bezüglich dieses Copepoden stimmen mit den Feuerschiff-fängen darin überein, dass der nördlichste Meeresabschnitt, wo er getroffen wurde, die Ålandssee ist. Es gehört also dieses den wenigen Salzwasserplanktonthieren an, welche die Ålandsbank überschreiten. Bei Grundkallen trat er indessen nur in einem einzigen Fange auf und zwar am 12 November um Mitternacht, wo das Männchen ziemlich allgemein, das Weibchen seltener — dazu jung — war. Es betrug das Oberflächenwasser bei dieser Gelegenheit 6 °/oo Salzgehalt — der sonst gewöhnliche bei dieser Station war 5 °/oo — bei einer Wassertemperatur von + 6°.2, bei S. Strom und W.S.W. Wind. NORDQVIST erhielt die Art in einer Tiefe von 120—230 Meter, wo sie die Hauptmasse des Planktons ausmachte. Es scheint demnach als käme sie innerhalb dieses Wassergebiets nur zufällig an die salzärmeren und wärmeren Oberflächenschichten empor. Die drei Fänge aus Kopparstenarne, wo sie vertreten war, waren alle ebenso bei Nacht gemacht; in denjenigen aus Mai und Juni trat sie ziemlich allgemein — in Mai nur juniores — in Oktober in geringer Zahl — nur Männchen — auf; der Salzgehalt betrug 6—7 °/oo, die Wassertemperatur war 10°—14°. Im Sunde wurde sie nur zweimal und zwar allgemein (♀) im Aug., in geringer Zahl im Okt., in beiden Fällen bei N. Wind, einem Salzgehalt von 9—20 °/oo und einer Tempe-

ratur von 8°.3—16°.2 getroffen. Über die an der finnischen Seite erbeuteten Exemplare macht NORDQVIST die Bemerkung, dass die Hauptmasse — im Juli — aus jungen Individuen bestand. Die Zählungstabellen HENSENS aus der Holsatiafahrt geben zur Hand, dass die Art bei dieser Zeit nicht unbeträchtlich zahlreicher in der östlichen Ostsee — vor Brüsterort — als in der westlichen — bei Gjedser — erschien.

In Skagerak ist sie von 0—100 Met. Tiefe bei einem Salzgehalt von 15.87—34.98 ‰ und einer Temperatur von + 0°.64—17°.3 angetroffen. Im Gegensatz zu den zwei soeben genannten Copepoden ist Pseudocalanus, nach GIESBRECHT, auf das nördliche kalte Gebiet des Atlantens und zwar von 60° N.—50° N. Lat. beschränkt.

Centropages hamatus LILLJ.

Es erreicht diese Form die Nordgrenze des Salzwasserplanktons im baltischen Meere, nämlich einerseits den finnischen Busen, andrerseits das N.W. Ostseebassin, wo sie bei Kopparstenarne in 7 der 17 Fängen und zwar von Mai bis Oktober vertreten war. Bemerkenswerth ist dabei, dass alle 6 während der ganzen Fangzeit *bei Nacht* gemachte Fänge die Art enthielten, dagegen nur ein einziger Tagfang, nämlich am 21 Sept. (Vergl. die Tabelle N:o 3). Wo die hydrographischen Verhältnisse ähnlich sind, also eine wirkliche Vergleichung gestatten, kann solches kaum als ein blosser Zufall gedeutet werden, sondern weist vielmehr darauf hin, dass eine Salzwasserart unter gewissen Umständen, wie hier bei niedrigem Salzgehalt, dieselbe Temperatur wie bei hohem nicht ertragen kann, somit heliophob wird. Jedenfalls sind ohne Zweifel zahlreiche Beispiele aus hydrographisch verschiedenen Gebieten nöthig um solches sicher zu begründen.

Das Thier kam bei dieser Station in einem Wasser von 6—7 ‰ Salzgehalt und 10°—17°.6 Temperatur, bei Kalkgrundet dagegen in 8—11 ‰ Salzgehalt und 7°.6—18°.9 Temperatur vor. Nach HENSEN findet sich die Art noch in der S.O. Ostsee, vor Brüsterort, ziemlich allgemein, wiewohl weniger zahlreich als bei Fehmarn.

In Skagerak ist sie von 0—45 Met. Tiefe in einem Wasser von 15.87—33.64 ‰ Salzgehalt und + 0°.64—17°.3 Temperatur angetroffen. Ihr ausserbaltisches Verbreitungsgebiet

fällt übrigens, nach GIESBRECHT, fast ganz und gar mit demjenigen des Pseudocalanus zusammen.

Acartia discaudata GIESBRECHT.

Tritt, nach MÖBIUS, in der W. Ostsee auf und ist, nach M. BRAUN, in der Rhede Rewals im August angetroffen. In »Sveriges och Norges fiskar» III, S. 83, 1891, wird sie von W. LILLJEBORG unter den Krustaceen erwähnt, welche dem Hering des baltischen Meeres als Nahrung dienen. Ihr ausserbaltisches Verbreitungsgebiet ist was die Breite betrifft dasselbe wie für Pseudocalanus, dagegen findet sie sich von 6° W. bis 8° O. Longitud.

Acartia Clausi GIESBRECHT.

In vielen Fängen von Aug.—Sept. und vom Ende Novembers bei Kalkgrundet z. a. oder sogar a. vertreten; der Salzgehalt betrug in diesen Fällen 8—11 ‰ und die Temperatur 7°.4—18°.9. Wie die Art in der westlichen Ostsee sich verhält und wie weit sie in die östliche Ostsee hervordringt, ist zur Zeit nicht möglich zu entscheiden, da die Aufmerksamkeit der Forscher erst vor 6 Jahren durch GIESBRECHT auf diese Form gerichtet wurde.

In Skagerak ist sie in 0—25 Met. Tiefe bei 22.88—31.13 ‰ Salzgehalt und 17°.3—13°.30 Wassertemperatur angetroffen. Sie ist übrigens aus dem O. Atlanten in 56°—36° N. Lat., sowie aus dem Mittelmeere bekannt.

Acartia longiremis LILLJ.

Nach NORDQVIST dringt diese Art bis in die Åländische See hinein, wurde dagegen an der schwedischen Seite in den Proben aus Grundkallen nicht beobachtet. Ganz wie Pseudocalanus durfte sie also mehr zufällig N. von der Ålandsbank sich verbreiten. Im finnischen Meerbusen ist sie angetroffen; ebenso findet sie sich bei Kopparstenarne in 4 Fängen von 17, und zwar aus den Monaten Mai, Juni und Sept. Prof. LILLJEBORG hat sie bei Dalarö — in den Scheeren Stockholms — sowie auch in den Scheeren Östergötlands gefunden. Im Sunde ist sie in 9 Fängen von 12 und sogar in 5, nämlich in Okt.-Nov, häufig vertreten.

In Skagerak wurde sie von den schwedischen Expeditionen in 0—70 Met. Tiefe in einem Wasser von 15.87—34.28 ‰ Salzgehalt und 0°.64—12°.78 Temperatur angetroffen. Ihr Verbreitungsgebiet ist übrigens, nach GIESBRECHT, das nördliche kalte Atlanten innerhalb fast derselben Grenzen wie Pseudocalanus und Centropages hamatus, nämlich 60° N.—54° N. Latitud.

Temora longicornis O. F. MÜLLER.

Es ist diese Form der dritte Salzwasser-Copepode, welcher die Ålandsbank überschreitet und zwar von NORDQVIST für die Ålandssee aus einer Tiefe von 180—230 Met. verzeichnet ist. Unter den Proben aus Grundkallen kam sie jedoch nicht zum Vorschein, vielleicht aus dem Grunde, dass sämmtliche dort gemachte Fänge aus der Oberfläche stammen. Es scheint nämlich als hielte er sich hier, ganz wie Pseudocalanus, vorzugsweise in den tieferen salzreicheren und kälteren Schichten auf. Bei Kopparstenarne wurde er theils in der ersten Hälfte Mai's z. a., theils am Ende Juni's (sämmtlich Weibchen) und im Anfang Oktobers in geringer Zahl angetroffen. Der Salzgehalt des Wassers betrug 6—7 ‰ und dessen Temperatur 10°—14°. Bei Kalkgrundet wurde er vom Aug. 21—Nov. 26, anfangs nur juniores, und zwar bei einem Salzgehalt von 7—20 ‰ und einer Wassertemperatur von 6°.5—16°.2 gefangen. Die Holsatia-Expedition fand die Individuenzahl der Art kaum 1/3 geringer vor Brüsterort als bei Gjedser.

Ausserhalb des baltischen Meeres ist sie von den schwedischen Expeditionen in Skagerak in 0—75 Met. Tiefe bei 15.87—34.35 ‰ Salzgehalt und + 0°.64—12°.78 Temperatur des Wassers angetroffen. Ihre Verbreitung im Atlanten fällt, nach GIESBRECHT, ganz mit derjenigen des Pseudocalanus' zusammen.

Oithona similis CLAUS.

Es dringt dieser an unsrer Westküste äusserst häufige Copepode, nach den bisherigen Erfahrungen, nur bis in die S.O. Ostsee hinein, wo er, nach den vergleichenden Tabellen HENSENS vor Brüsterort durch eine um 300 Mal geringere Individuenzahl als bei Gjedser vertreten ist. Bei Kalkgrundet

tritt er nur in zwei Fängen auf und zwar sind beide bei N. Strom und N. Wind gemacht, also die ausgeprägte Salzwassernatur dieser Form anzeigend.

In Skagerak ist er in 0—90 Met. Tiefe (die meisten in 30—45 Met.) bei einem Salzgehalt von 15.87—34.98 ‰ und einer Temperatur von 0°.64—17°.3 (die meisten bei einem Salzgehalt von 32.40—33.64 und einer Temperatur von 7°.33—12°.78) angetroffen. Er hat übrigens eine sehr ausgedehnte Verbreitung: Atlanten (54° N.—52° S.) und Mittelmeer, Pacif. und Ind. Ocean.

Cladocera.

Evadne spinifera P. E. Müller.

Es erschien dieser Cladocere nur in 3 Fängen aus Kalkgrundet und zwar in wenigen Exemplaren, bei einem Salzgehalt von 8—11 ‰ und einer Temperatur des Wassers von 13°.9—18°.9. Während der Holsatia-Expedition trafen sich, nach Hensen, nur in der W. Ostsee einige Exemplare dieser Art.

Ausserhalb des baltischen Meeres ist sie in Skagerak in 0—90 Faden Tiefe bei einem Salzgehalt von 22.88—34.52 ‰ und einer Temperatur von 4°.60—17°.3 angetroffen; übrigens in der Nordsee.

Decapoda.

Ein Mysis-Stadium eines makruren Dekapoden wurde am Sept. 26 im Sunde bei 8 ‰ Salzgehalt, 11°.8 Temperatur des Wassers und S. Strom und Wind gefangen.

Bryozoa.

Cyphonautes.

Nur in *einem* der 12 Fänge bei Kalkgrundet und zwar am 27 Okt., bei N. Strom und N. Wind trat Cyphonautes z. a. auf. Die zweite Holsatia-Expedition fand dergleichen Larven nur innerhalb der W. Ostsee — übrigens bei Fehmarn 6 Mal häufiger als bei Gjedser.

Ausserhalb des baltischen Meeres sind sie von den schwedischen Expeditionen in 0—90 Met. Tiefe bei 15.87—34.40 ‰

Salzgehalt und 0°.64—17°.3 Wassertemperatur in Skagerak angetroffen.

Pteropoda.

Limacina balea MÖLLER.

Ist von MÖBIUS unter dem Plankton der Kielerbucht verzeichnet, wo sie im Febr. 1884 erschien. Ihre Verbreitung ist übrigens das N. Atlanten und das N. Eismeer; auch scheint sie sporadisch in die Nordsee nach Skagerak und Kattegat hinein getrieben zu werden.

Lamellibranchiata.

Junge von Muscheln — wahrscheinlich von *Mytilus edulis* — treten schon bei Grundkallen und zwar am 22 Juli z. a. in einem Wasser von 5 ‰ Salzgehalt und 15° Temperatur auf; bei Kopparstenarne ebenso am 29 Juli und 17 Aug. bei 6 ‰ Salzgehalt und 18°—18°.3 Temperatur. Bei Kalkgrundet treten Muscheljunge mit Schneckenjungen zusammen in 5 Fängen von 12 auf.

Gastropoda.

Junge von Schnecken — wahrscheinlich von Littorina — kommen am nördlichsten bei Kopparstenarne am 17 Aug. und 15 Sept. bei 6 ‰ Salzgehalt und 16°—18°.3 Temperatur zum Vorschein.

Tunicata.

Oikopleura flabellum J. MÜLLER.

Dieser Appendikularie wurde nur in einem Fange aus dem Sunde und zwar am Okt. 26 bei N. Wind und N. Strom gefangen. Nach MÖBIUS tritt er in der W. Ostsee z. a. auf, dürfte aber nach HENSEN nur vereinzelt länger nach Osten getrieben werden.

In Skagerak ist er in 0—70 Met. Tiefe, bei 22.31—34.98 ‰ Salzgehalt und 4°.60—17°.3 Temperatur angetroffen; übrigens in der Nordsee.

C. Euryhaline (und eurytherme) Formen.

Es sind bei den hier zu besprechenden Formen die Anpassungsfähigkeit einer jeden der vorigen Kategorieen, der Brack- und Salzwasserformen, gleichwie concentrirt, indem sie einerseits das Minimum des von jenen *innerhalb* des baltischen Meeres ertragenen Salzgehalts, andrerseits das Maximum des von diesen *ausserhalb* des Meeres ertragenen aushalten. Trotz der grossen Biegsamkeit nach verschiedenen physikalischen Verhältnissen scheint doch immer ein geringer Salzigkeitsgrad des Wassers eine nothwendige Bedingung ihres Gedeihens zu sein. Obschon einzelne Beispiele sich davon geben, dass *Evadne Nordmanni* und *Podon polyphemoides* in süssem Wasser vorkommen — vergl. G. O. SARS, Christianiafjordens Dybvandsfauna in Nyt Mag. f. Naturvidensk. 1869; DE GUERNE, Sur les genres Ectinosoma BOECK et Podon LILLJ. in Bull. Soc. Zool. France 1887; NORDQVIST, Bottn. vikens och N. Östersjöns evertebratfauna 1890 —, scheinen sie doch nicht auf die Dauer in einem vom Meere ganz abgeschlossenen Süsswasser ausharren zu können.[1]

---

[1] Das von SARS erwähnte Beispiel bezieht sich auf den inneren $2^1/_2$—3 Meile langen Theil des Drammenfjord, der bei einer Tiefe von 50—70 Faden nur durch einen kaum einen Steinwurf breiten und sehr seichten Strom, den Svelvigsstrom, mit dem Kristianiafjord in Verbindung steht: durch den mächtigen in Drammenfjord sich ergiessenden Drammenfluss sind die oberflächlichen Fjordwasserschichten das ganze Jahr hindurch ganz süss, was auch durch das Vorhandensein von Süsswasserfische (Coregonus, Cyprinus rutilus, Abramis brama) und Süsswasserentomostraceen sich kundgiebt und zwar bis zu 2—3 Faden Tiefe. Unter diesen Süsswasserthierchen wurde *Podon polyphemoides* LEUCK. angetroffen. Es mag aber andrerseits ins Auge gefasst werden, dass theils im selbigen Wasserbecken schon in 4—6 Faden Tiefe eine rein marine Fauna ganz ohne Beimischung von Süsswasserformen sich findet, theils dass die Verbindung mit dem Meere, wiewohl eng, jedoch immer fortbesteht, also ein immer neuer Zufuhr von Salzwasserformen sowohl von aussen her als von der Tiefe ermöglicht ist. — DE GUERNE fasst das bis dahin über die geographische Verbreitung der Evadne und Podon bekannte zusammen. — Bei Kristinestad in Finland fand O. NORDQVIST in dem mit Potamogeton und anderen Süsswasserpflanzen bewachsenen inneren Busen, der nur durch zwei schmale Öffnungen mit der bottnischen See in Verbindung steht, Evadne Nordmanni und Podon polyphemoides mit Süsswasserformen (Sida crystallina) zusammen. Das Auftreten jenes Cladoceren in süssem Wasser scheint mir durchaus mit der Erscheinung des Podon polyphemoides in Drammenfjord verglichen werden zu können, und zwar bezieht sich also auch auf diesen Fall das oben von jenem gesagte. *Es fehlt also, meines Wissens, bisher ganz und gar an Beispiele einer in völlig eingeschlossenem Süsswasser lebenden Evadne- oder Podon-Art.*

Die nachfolgende schematische Darstellung beabsichtigt theils die baltischen, theils die ausserbaltischen Verbreitungsgrenzen, sowie die Maximi- und Minimigrenzen des Salzgehalts und der Temperatur des Wassers, wo diese Formen bisher getroffen sind, darzulegen.

Name.	Baltisches Meer.			Ausserbaltische Meere.		
	Verbreitungs-Gebiet.	Salzgehalt des Wassers. ‰	Temperatur des Wassers. Cels.	Verbreitungs-Gebiet.	Maxim. des Salzgehalts des Wassers. ‰	Temperatur des Wassers. Cels.
Rotatoria:						
Synchæta baltica EHRBG.	Kiel–65°37′ N. L.	13—2	+2°.3—18°.9	Küst. Brit.	35	—
Cladocera:						
Evadne Nordmanni LOV.	Kiel–65°37′ N. L.	12—2	+6°.7—18°.9	Atl.	35	4°.67–17°.88 (in Skagerak)
Podon polyphemoides LEUCK.	Kiel–65°37′ N. L.	12—2	+ 7°.5—17	O. Atl., Mittelm., Schw. M.	37	—
» intermedius LILLJ. . .	Kiel–63°20′ N. L.	12—3	+16°—18°.9	O. Atl., Mittelm.	37	—
» Leuckarti G. O. SARS	Kiel-60° 6′ N. L.	12—6	+10°—18°	O. Atl., Mittelm.	37	—
Cirripedia:						
Nauplii von Balanus improvisus DARW.	Finn. Busen	6	—	N. u. S. Atl., Küst. Brit.	35	—

Über die einzelnen Formen ist Folgendes zu bemerken.

Rotatoria.

Synchæta baltica EHRBG.

Bei allen vier Feuerschiffstationen sind Synchæten vertreten und da es schwierig ist nach Spiritus-Exemplaren die beiden Arten *S. baltica* und *S. monopus* sicher zu unterscheiden, habe ich in den Tabellen beide zusammen aufgenommen. Nach NORDQVIST gehen beide — wenn man mit LEVANDER den *S. apus* PLATE für identisch mit *S. baltica* hält — bis in den bottnischen Busen hinauf. Beide kommen, nach LEVANDER, auffallend häufig im finnischen Meerbusen und besonders *S. baltica* von Anfang Mai bis zur späteren Hälfte Oktobers vor. Die Zählungstabellen HENSENS zeigen ein

häufigeres Vorkommen der *S. baltica* in der östlichen als in der westlichen Ostsee an; vielleicht ist jedoch in jenem Falle beide Arten zusammen gerechnet.

Was die ausserbaltische Verbreitung betrifft, kommt sie zu gewissen Zeiten, so z. B. am 30 April und am 7 Mai dieses Jahres, äusserst zahlreich und zugleich monoton an der Westküste Schwedens vor.[1] Übrigens ist sie von den Küsten Britanniens (England, Wales, Schottland) bekannt.

Cladocera.

Evadne Nordmanni LOVÉN.

Obgleich die ersten Fänge bei Sydostbrotten und Grundkallen resp. am 14 Mai und 5 April gemacht wurden, traf sich Evadne im Anfang Juli's in beiden Lokalen. Ebenso gleichmässig hört sie in beiden im Anfang Oktobers auf (Okt. 9 und Okt. 4). Dagegen tritt sie bei Kopparstenarne schon am 12 und 13 Mai zahlreich auf; die Fänge in Juni und Juli enthalten nur wenige Individuen; zuerst im Aug. wird sie wieder häufiger. Nach STENROOS fällt ihr Massenauftreten im finnischen Meerbusen in Juli und im Anfang Augusts ein. Da bisher jede Nachricht über ihr Auftreten in den Wintermonaten fehlt, muss man sich bis auf weiteres mit Muthmassungen bezüglich ihrer Entwicklung begnügen. Was die bottnische See und den bottnischen Meerbusen betrifft, scheint die Entwicklung dort durch die Wasserkälte bis auf Juli verzögert zu werden; ob aber die reichlichen Frühjahrsfänge in der N.W. Ostsee auf zwei Entwicklungsperioden deuten, muss bis auf weiteres unentschieden bleiben. Es fanden sich unter ihnen zahlreiche, Eier oder Junge tragende Weibchen vor, übrigens von einer Grösse (— 1,5 Mm.), die ich niemals an der Westküste Schwedens beobachtet habe. Was ihre Häufigkeit in den verschiedenen Stationen betrifft, trat sie nirgends so massenhaft wie bei Kopparstenarne auf, und aus den Befunden bei der zweiten Holsatia-Expedition geht hervor, dass sie in der O. Ostsee etwa 10 mal dichter als in der westlichen vorkam. Es scheint somit beides dahin zeigen, dass gerade in der Ostsee die Bedingungen sich vorfinden,

---

[1] Es hat der Docent Dr. L. JÄGERSKIÖLD das dort im Frühling dieses Jahres (1895) von mir gesammelte Material gütigst untersucht und bestimmt.

welche ihrem Gedeihen am meisten förderlich sind, also in einem Wasser von (6) 7—8 °/oo Salzgehalt.

Bezüglich ihres ausserbaltischen Vorkommens zeigen die Beobachtungen der schwedischen Plankton-Expeditionen in Skagerak und an der Westküste Bohusläns an, dass sie bei einer vertikalen Verbreitung von 0—70 Met. theils Schwankungen des Salzgehalts von 22.31 bis auf 34.28 °/oo, theils Schwankungen der Temperatur zwischen 4°.67—17°.88 ertragen kann. Während der ersten Holsatia-Expedition wurde sie, nach HENSEN, noch zahlreich 100 Seemeilen W. von den Hebriden, also in über 35 °/oo Salzgehalt getroffen und nach demselben Verfasser erschien sie, wenn auch seltener, während der National-Fahrt im tropischen Atlanten, also in einem Wasser von noch höherem Salzgehalt und Temperatur.

Podon polyphemoides LEUCKART

(= **P. minutus** G. O. SARS).

Sowohl bei Sydostbrotten als bei Grundkallen wurden die Art enthaltende Fänge vom Anfang Juli's bis Ende Septembers oder Anfang Oktobers gemacht; in jenem Lokale war sie am häufigsten in Juli, in diesem in August, in beiden spärlich in Sept.—Okt. Im finnischen Meerbusen erscheint sie, nach STENROOS, ebenso am häufigsten in Juli und bis in die Mitte Augusts. Was die Frequens in verschiedenen Meeresgebieten betrifft, sagt HENSEN von Podon im allgemeinen, dass die Gattung etwa 2 mal dichter in der östlichen als in der westlichen Ostsee auftritt. Und von der fraglichen Podon-Art sammt Evadne Nordmanni bemerkt NORDQVIST, dass sie die Hauptmasse des Planktons in einigen Fängen von der Scheerensee des S.W. Finlands bildeten, was von keinem nördlicher belegenen Fangort gesagt wird. Es darf also vielleicht das Verbreitungscentrum dieser Art, gleichwie dasjenige Evadne Nordmanni's, in die östliche Ostsee verlegt werden.

Ausserhalb des baltischen Meeres ist die Art aus Skagerak, der Nordsee, von der Westküste Norwegens, von den Atlanterküsten Frankreichs und Spaniens, sowie aus dem Mittelmeere bekannt.

Podon intermedius LILLJ.

Von den wenigen Fällen wo diese Art gefangen wurde fallen eigenthümlicherweise drei am 6. August ein, deren zwei am nördlichsten, ein am südlichsten Fangorte; ein anderer Fang, bei Kopparstenarne, geschah im Anfang Septembers. Im finnischen Meerbusen ist sie von DE GUERNE in Aug.—Sept., von STENROOS im Anfang Septembers beobachtet, und NORDQVIST hat ein einziges Exemplar am 11. Juli gefangen. Im S.O. Ostsee und zwischen Gotland und dem Rigabusen ist die Art ebenso, nach DE GUERNE, in Aug.—Sept. während der Fahrt Hirondelle's gefangen.

Im Gullmarsfjord (W. Küste Schwedens) ist sie in 0—45 Met. bei einer Wassertemperatur von 7°.33—17°.3 und einem Salzgehalt von 22.31—33.64 ‰ gefunden. Übrigens wird sie von O. Atl. (die Küsten Frankreichs) und vom Mittelmeer erwähnt.

Podon Leuckarti G. O. SARS.

Bei Kopparstenarne trat sie von der Mitte Mai bis Ende Augusts auf, jedoch in grösserer Menge nur in der späteren Hälfte Juni's. In September fand sie sich vereinzelt im Öresund. Von der Scheerensee des S.W. Finlands giebt NORDQVIST ein einzelnes Exemplar am 11. Juli an.

In Skagerak und im Gullmarsfjord ist die Art bisher von der Oberfläche bis 25 Met. hinab bei einer Wassertemperatur von 6°.86—13°.30 und einem Salzgehalt von 26.24—33.15 angetroffen. Man kennt sie übrigens aus der Nordsee, von der W. Küste Norwegens, um die Küsten Britanniens sowie vom Mittelmeere.

Cirripedia.

Balanus improvisus DARW.

Es wurden von NORDQVIST aus dem finnischen Meerbusen Cirripedennauplii erwähnt, welche er dieser Balanus-Art zuschreibt. Sie macht dadurch eine bemerkenswerthe Ausnahme von den allermeisten Arten ihrer Gattung, dass sie sogar schwach brackisches Wasser ertragen kann. Ausser den von DARWIN aus S. Amerika und Britannien gelieferten

Beispielen dieses Verhältnisses kann auf ihre Lebensweise an unsrer Westküste verwiesen werden, wo sie sogar in Flussmündungen getroffen wird.

D. Relikte Form.

In keine der drei genannten Kategorieen lässt sich eine Form einordnen die wegen der Ähnlichkeit ihrer jetzigen Verbreitung mit unsren von der Glacialzeit her fortlebenden Benthosthieren als *relikt* betrachtet werden muss. Diese Form ist der Copepode *Limnocalanus macrurus* G. O. SARS.

Zwar theilt er mit den Brackwasserformen die Vorliebe eines schwach salzigen Wassers — 3—6 ⁰/oo —, unterscheidet sich aber von diesen dadurch, dass er noch dazu an völlig süsses Wasser sich angewöhnt hat, indem er nach den Forschungen W. LJLLJEBORGS in mehreren tiefen Seen Schwedens sein Dasein fristet, und zwar in Mälaren, Wettern, Wenern, Fryken, Lelången, Kärnsjön (in Bohuslän), Barken (in Dalarne), Ifösjön (in Skåne) u. mehr., wo er am öftesten in der Tiefe gefangen wird. Ganz wie das relicte Benthos (oder Nekton), in dessen Gesellschaft er auftritt, hat er sich also im baltischen Meer dem brackischen Wasser eines gewissen Salzgehalts, in den Binnenseen dem völlig süssen Wasser angepasst, ob durch tiefer greifende morphologische Veränderungen steht noch übrig zu ermitteln. Es ist nämlich seine eigentliche Heimat das arktische Meer, wo er besonders im Karischen und im Spitzbergischen Meer verbreitet ist.

Dass er nicht zu den euryhalinen Thieren gerechnet werden darf, erhellt daraus, dass er ebensowenig wie das relikte Benthos des baltischen Meeres und der schwedischen Binnenseen an der Westküste Schwedens oder Norwegens jemals wahrgenommen worden ist. Der südlichste Punkt in der Ostsee, wo er, meines Wissens, bisher getroffen worden, ist die Ostküste Smålands (Gamleby, Westervik), in seichten Häfen. Bemerkenswerth ist dass während er bei Grundkallen noch ziemlich häufig erscheint, kein einziges Exemplar von Kopparstenarne zu verzeichnen ist; auch findet sich unter den Fängen der zweiten Holsatia-Expedition die Art nicht erwähnt. Offenbar ist das Wasser schon bei der Breite N. Gotlands nicht mehr seinem Gedeihen förderlich, sei es dass

der Salzgehalt allein der Grund dieses Verhältnisses ist oder — was mir wahrscheinlicher vorkommt — der Salzgehalt und die Temperatur zugleich.

Die Abwesenheit z. B. des *Idotea entomon* längs der ganzen Westküste Skandinaviens scheint mir nämlich nicht einzig und allein durch den hohen Salzgehalt begründet, denn es ist während der Vega-Expedition das Thier selbst in einem Salzgehalt von 30 ‰ im O.-Sibirischen Eismeer getroffen.[1] Es besitzt aber das Eismeer immer eine verhältnissmässig niedrige Temperatur — z. B. im fraglichen Falle — 1°.3 Cels. — und zwar durfte gerade hierin der Grund zu finden sein, weshalb die relikten Plankton- wie Benthosthiere über beschränkte Grenzen hinaus nicht dringen. Es lässt sich nämlich die Möglichkeit wohl denken, dass ein Thier sogar einen sehr hohen Salzgehalt bei niedriger Temperatur des Wassers, nicht aber bei hoher ertragen kann und dass dasselbe Thier auch eine hohe Wassertemperatur bei niedrigem Salzgehalt auszuharren vermag. Ein Beispiel dieses Verhältnisses liefern in der That die Fangjournale aus Sydostbrotten und Grundkallen, die uns belehren, dass noch bei + 16°.5 Wassertemperatur Limnocalanus häufig ist bei einem Salzgehalt von 3 ‰, obwohl sein Massenauftreten hauptsächlich in den kälteren Monaten (Frühling und Spätherbst) bei einer Wassertemperatur von + 3° bis + 9°.5 fällt.

In den Binnenseen sucht diese relikte Planktonform sowie das relikte Benthos vorzugsweise das kältere Tiefenwasser auf.

III.

Die zeitliche Verbreitung der baltischen Planktonfauna.

Nach der Erörterung des verschiedenen Karakters und der *räumlichen Verbreitung* der jetzigen baltischen Planktonfauna scheint es angemessen die Frage nach der *zeitlichen*

[1] A. Stuxberg, Evertebratfaunan i Sibiriens Ishaf. Vega-Exp. Vetensk. Iakttagelser Bd. 1. Stockholm 1882, s. 719.

Verbreitung, d. h. dem relativen Alter dieser Formen im baltischen Meere zu besprechen.

Die *spätquartäre Geschichte des baltischen Meeres* wird von H. MUNTHE[1] folgendermassen eingetheilt:

A. Die jüngere glaciale Epoche.

1) Die *Zeit des jüngeren* baltischen *Glaciers.*

2) Die *spätglaciale Zeit*, während deren das baltische Meer den Karakter eines Eismeeres mit Yoldia arctica GRAY u. s. w. hat und zwar in offener Verbindung mit Kattegat über die nördlicheren Theile des Südschwedens — die Seen Wettern, Wenern u. mehr. —, vielleicht auch mit dem Weissen Meer über Ladoga steht.

B. Die postglaciale Epoche.

1) Die *Ancylus-Zeit.* Zufolge einer Landhebung im südbaltischen Gebiete und ferner allmählig in den angrenzenden Theilen gen Norden verwandelte sich das baltische Eismeer in einen völlig süssen Binnensee mit Ancylus fluviatilis, Limnæa ovata, Pisidien und anderen Mollusken, Süsswasser-Ostracoden, Diatomaceen etc. Das Klima war temperiert.

2) Die *Littorina-Zeit.* Durch Senkung im südbaltischen Gebiete, von einer Hebung des centralbaltischen entsprochen, trat das Meer wieder allmählig mit Kattegat durch den Sund und die Belten in Verbindung, dadurch zuletzt einen Grad von Salzgehalt und Temperatur erreichend, der um bedeutend höher als der jetzige war.

3) Die *Limnæa-Zeit.* Eine wiederum eingetretene Landhebung — die je weiter gen Norden um so grösser sich bewährt hat — hat abermals eine allmählige Verringerung des Salzgehalts herbeigeführt, der zufolge solche stenohaline Formen wie Scrobicularia, Rissoa und die beiden Littorinæ gen Süden des baltischen Meeres sich immer weiter zurückgezogen haben.

Wenn die vier Kategorieen des jetzigen baltischen Planktons mit Hinsicht auf die genannten physikalischen Veränderungen des baltischen Meeres ihrem Alter nach bestimmt werden sollen, stellt sich

[1] H. MUNTHE, Preliminary Report on the physical Geography of the Littorina-Sea, S. 38. Bull. Geol. Inst. of Upsala N:o 3, Vol. 2, 1894.

1:o) als unzweifelhaft dar, dass der relikte *Limnocalanus macrurus am frühesten eingewandert ist und zwar in der jüngeren glacialen Epoche.* Es spricht seine oben angeführte jetzige horizontale und vertikale Verbreitung innerhalb wie ausserhalb des baltischen Meeres hinlänglich für seinen glacialen Karakter.

Es fallen dagegen alle die übrigen Formen bezüglich ihrer Einwanderung in die postglaciale Epoche. Was aber ihr Auftreten innerhalb dieser anbelangt, kann

2:o) wenigstens so viel gesagt werden, dass bei der Voraussetzung sie hatten sämmtlich auch in früheren Zeiten denselben Grad der Anpassungsfähigkeit und denselben biocenotischen Karakter wie jetzt — keine derselben die physikalischen Bedingungen des baltischen Meeres während der Ancylus-Zeit hat ertragen können. Denn wenn auch unter den Brackwasser- und den euryhalinen Formen Beispiele sich finden, dass sie einen sehr niedrigen Salzgehalt oder sogar zufällig süsses Wasser aushalten können, darf doch daraus bei weitem nicht geschlossen werden, dass sie in Gesellschaft von Ancylus, Limnæa, Pisidien u. s. w. während Zeitepochen haben leben können.

Es kann ferner 3:o) als ziemlich begründet erscheinen anzunehmen, dass *die jetzigen Salzwasserformen des baltischen Meeres während der Littorinazeit eingekommen sind* und zwar dass sie sich damals eines weiteren Verbreitungsgebietes daselbst erfreuten in so fern nämlich der Salzgehalt z. B. der südlichen bottnischen See in dieser Zeit doppelt höher als jetzt und noch in dem nördlichsten bottnischen Busen 5 $^0/_{00}$ höher als jetzt war.[1] Bei der seitdem allmählig stattfindenden Verminderung des Salzgehalts haben sie sich in die jetzigen Grenzen zurückgezogen.

Bezüglich der zwei übrigen Formen-Kategorieen, derjenigen der *Brackwasser-* und der *Euryhalinen* Formen, ist die Altersfrage schwieriger zu lösen.

Was *diese* betrifft ist oben bemerkt, dass sie in einem Wasser von der gegenwärtigen Beschaffenheit der S.O. Ostsee am besten zu gedeihen scheinen. Bei der Annahme also, sie seien ursprünglich in einem schwach salzigen Wasser entstanden, könnte die Einwanderung in die Ostsee schon in

---

[1] Vergl. H. MUNTHE l. c.

der Zeit Statt gefunden haben, wo die allmählige Versalzung des Ancylussees begonnen hatte, in welchem Falle sie sogleich die günstigsten Bedingungen vorgefunden hätten. Oder auch wären sie schon in diesen Zeiten wie heute unter den Salzwasserformen vertheilt und sind mit diesen während der Littorinazeit hineingedrungen um erst nach dieser Zeit im baltischen Meere sich völlig zu Hause zu finden.

Was endlich die *Brackwasserformen* angeht, muss auf Grund deren gegenwärtigen Verbreitung angenommen werden, dass sie im baltischen Meere entstanden sind. Und zwar müssen diejenigen — die Infusorien und Rotatorien —, welche jetzt nur 3—8 ‰ Salzgehalt des Wassers ertragen, zuerst *nach* der Littorinazeit im offenen Meere erschienen sein, die Krustaceen dagegen, die gegenwärtig 3—12 ‰ Salzgehalt ertragen, können schon *während* derselben Zeit, obschon dann hauptsächlich auf die nördlichen Gebiete des Meeres beschränkt, da gewesen sein.

IV.

Die baltische Planktonfauna im Verhältniss zu derjenigen Skageraks.

Es ist oben als die nächste Anleitung zu den hier besprochenen Untersuchungen des baltischen Planktons der Wunsch angegeben für die Beurtheilung des zu verschiedenen Zeiten wechselnden Karakters des Skageraksplanktons einen Haltpunkt zu bekommen.

Jetzt kann die Frage aufgestellt werden, *ob und in wie weit die Skagerakfauna im Frühling und im Sommer, wo die ausgehende baltische Strömung am stärksten ist, durch Planktonformen aus dem baltischen Meere beigemischt wird.*

Bei Beantwortung dieser Frage kommt ganz natürlich von vorn herein die Kategorie der *Salzwasserformen* des baltischen Planktons ausser Betracht, ebenso die nicht einmal zur südlichen Ostsee hervordringende *relikte* Form.

Von den *Brackwasser*formen finden sich nur drei noch in der W. Ostsee vertreten, nämlich die Entomostraceen, und von

diesen hört Bosmina schon im S. Kattegat auf, Temora hirundo ist ebenso bisher nicht in Skagerak gefunden; nur Acartia bifilosa durfte mitunter dahin geführt werden.

Es bleiben also nur die *Euryhalinen* Formen übrig, deren Zahl zwar gering ist, die aber deshalb in dieser Frage eine besondere Berücksichtigung verdienen, weil das Centrum ihrer Verbreitung in den skandinavischen Meeren gerade innerhalb des baltischen, und zwar in der östlichen Ostsee, liegt. Da eine Vergleichung ihres Hänfigkeitsgrades in Skagerak zwischen Herbst – Winter und Frühling – Sommer bisher nicht vorliegt, kann zwar gegenwärtig ein direkter Beweis für den Einfluss der baltischen Strömung an der schwedischen Westküste durch diese Formen nicht geliefert werden; jedoch verdient der Umstand Beachtung, dass eine derselben, die Rotatorie *Synchæta baltica*,[1] im Frühling dieses Jahres einige Male in ungeheurer Menge und dazu monoton im Gullmarsfjord auftrat, wo sie sonst höchstens in vereinzelten Exemplaren zum Vorschein kommt.

Zufolge der geringen Zahl der nach Skagerak hinaus dringenden karakteristischen baltischen Planktonformen kann also im Allgemeinen behauptet werden, dass in Zeiten wo *der baltische Strom* besonders mächtig zufliesst, derselbe *vielmehr durch den negativen als durch den positiven Karakter des Planktonbefundes sich kennzeichnet.* Es scheint nämlich, nach den bisher gemachten Erfahrungen, die Mehrzahl der echten Salzwasserformen, besonders die oceanischen, in dem hinausdringenden schwach salzigen baltischen Wasser zu Grunde zu gehen.

V.

Biologische Ergebnisse der Planktonuntersuchungen im baltischen Meere.

Zeitliche Verschiedenheit im Erscheinen der Geschlechter. Es geben die Fänge in dieser Hinsicht zu folgenden Bemerkungen Anlass.

[1] Es hat der specielle Kenner der Ostsee-Rotatorien Doc. Dr. L. JÄGERSKIÖLD die Exemplare gütigst mit den baltischen verglichen und dabei deren Zugehörigkeit zu dieser Art bestätigen können.

Von *Temorella hirundo* fanden sich bei Sydostbrotten im Mai nur die Männchen; im Anfang Juli's traten unter den äusserst zahlreichen Männchen nur wenige Weibchen auf; am Ende Juli's war die Zahl jener noch überwiegend, zuerst in der ersten Hälfte August's waren die Geschlechter ungefähr gleichmässig vertheilt. Vom September an schienen wiederum die Männchen zahlreicher zu sein. — Bei Grundkallen wurden von April 5 bis Aug. 17 nur Männchen beobachtet, von Aug. 18 bis in November fanden sich beide Geschlechter. — Endlich bei Kopparstenarne erschienen bis Juli 29 nur Männchen, vom 30 Juli an beide Geschlechter.

Es legen also alle Fänge aus den drei von einander weit getrennten Stationen dafür Zeugniss ab, dass *die Männchen dieser Copepoden eine lange Zeit vor den Weibchen im Plankton erscheinen und zwar dass diese gewöhnlich zuerst in August auftreten.*

Bemerkenswerth ist ferner, dass für *Limnocalanus macrurus* das Erscheinen beider Geschlechter, also die Paarungszeit, erst im Spätherbst einzufallen scheint. Sowohl bei Sydostbrotten als bei Grundkallen treten sie nämlich beide erst Anfang Novembers allgemeiner zusammen auf. Im Frühling und Sommer kommen hauptsächlich nur jüngere Individuen oder zugleich einzelne Weibchen zum Vorschein.

Jährliche Entwicklungsperiode.

Dass erwachsene Individuen der verschiedenen Planktonformen zu verschiedenen Jahreszeiten erscheinen, geht aus den schematischen Tabellen der einzelnen Stationen hervor. Ich verweise übrigens in dieser Hinsicht auf das oben bei jeder Art über die Zeit der Erscheinung Gesagte.

Einfluss des Lichtmangels auf das Erscheinen des Planktons in der Oberfläche.

Um sichere Resultate über diese Frage zu gewinnen ist nöthig sowohl zahlreiche Fänge zu vergleichen als nur diejenigen Tag- und Nachtfänge zu vergleichen, welche theils unmittelbar auf einander folgen, theils unter möglichst ähnlichen Strom- und Windverhältnissen Statt gefunden haben. Aus den Feuerschiffsjournalen können also nur folgende Thatsachen in Rücksicht genommen werden, ohne dass ihnen jedoch ein allgemeingültiger Werth beigemessen werden darf.

Bei Sydostbrotten wurden am 22 Juli um Mittag und Mitternacht bei ähnlichem Strom, Wind und Salzgehalt, jedoch in jenem Falle bei 16°.3, in diesem bei 15°.5 Temperatur Planktonfänge gemacht, zwischen denen folgende Unterschiede sich zeigen:

Temorella affinis und die beiden Anuræen waren bei Nacht häufiger; Evadne, Bosmina und Copepodennauplii fehlten bei Tag, waren dagegen bei Nacht ziemlich allgemein (besonders Junge von Limnocalanus); bei Tintinnus borealis war das Entgegengesetzte der Fall.

Bei Grundkallen wurden am 22. September um Mittag und Mitternacht bei ähnlichem Strom, ruhiger See und fast derselben Temperatur und Salzgehalt Fänge gemacht, welche nur dadurch sich unterscheiden, dass Evadne bei Nacht, Podon polyphemoides bei Tag fehlt. Was diesen betrifft wurde er übrigens fast allemal bei Nacht gefangen.

Und bei derselben Station wurden am 11 November unter ziemlich ähnlichen Verhältnissen — nur die Temperatur war bei Nacht um 0°.4 höher und der Salzgehalt betrug völlig 6 ‰, anstatt bei Tag 5 ‰ — Entwicklungsstadien von Copepoden zahlreicher bei Nacht als bei Tag, und zwei ausgewachsene Copepoden, Acartia bifilosa und Pseudocalanus elongatus nur bei Nacht — und zwar ziemlich allgemein — gefunden.

Bei Kopparstenarne wurden am 20 Juni bei Nacht Evadne, Temora longicornis, Centropages hamatus, Pseudocalanus elongatus und Acartia longiremis getroffen, die sämmtlich bei Tag fehlten — der Temperaturunterschied war 1°.5 —; übrigens traten sowohl Temora hirundo als Copepodennauplii bei Nacht zahlreicher als bei Tag auf. — Am 29 August wurden bei Nacht Evadne Nordmanni, Centropages hamatus und Podon Leuckarti getroffen, die bei Tag fehlten. Copepodennauplii kamen aber hier bei Tage, nicht bei Nacht vor. Am 9 Oktober traten nur bei Nacht Evadne Nordmanni, Centropages hamatus und Pseudocalanus elongatus auf; Acartia bifilosa war bei Nacht, dagegen Temorella hirundo bei Tag häufiger.

Zu bemerken ist jedenfalls bei den Fängen aus dieser Station die Übereinstimmung in den drei Fällen bezüglich des nächtlichen Auftretens des Evadne Nordmanni, des Centropages hamatus und des Pseudocalanus elongatus.

Einfluss der Meeresströme und Winde auf die Verbreitung des Planktons, durch die Ergebnisse der Öresund-Fänge beleuchtet.

Bei der Grenze zweier hydrographisch so verschiedener Gebiete wie desjenigen Kattegats und der eigentlichen Ostsee bietet eine Vergleichung der Planktonfänge ein besonderes Interesse. Die relative Menge der Individuen und zugleich oft der Formen steht zu den jedesmal herrschenden Strom- und Windrichtungen im nächsten Verhältniss. Und zwar fällt diese Abhängigkeit am meisten in die Augen, wo beides, Strom und Wind, dieselbe Richtung haben und dieser dazu mehrere Stunden gedauert hat. Wo z. B. in den Fängen am 13 September und am 27 Oktober nördl. Wind und nördl. Strom zusammen wirken, sind in jenem Falle 14, in diesem 23 Formen gefangen, unter denen sich solche echte Salzwasserthiere finden wie Evadne spinifera, Ceratium tripus, fusus und furca, Paracalanus parvus, Oithona similis, Cyphonautes und Appendikularien.

Hiermit vergleichbar sind z. B. die Fänge am 25 Sept. und am 8 Okt., wo südlicher Strom und südlicher Wind oder Windstille herrschten. Sie enthalten je 10 und 4 Formen, darunter Rotatorien, Bosmina und Evadne Nordmanni, die sämmtlich in jenen fehlen und zwar alle als in der Ostsee heimisch anzusehen sind. Dagegen wurde keine der oben erwähnten, bei nördlichem Strom und Wind gefangenen Formen beobachtet.

Dasselbe Verhältniss macht sich auch bezüglich des vegetabilischen Planktons geltend. So fanden sich z. B. am 13 Sept. und am 27 Okt. — bei N. Wind und Strom — resp. 9 und 10 Formen; von jenen sind 7, von diesen sämmtlich Salzwasserformen. Dagegen am 25 Sept. und am 8 Okt., wo S. Wind und Strom herrschten, traten resp. 1 und 2 Formen, alle oben als Brackwasserformen bezeichnet, auf.

Es sind kürzlich diese und mehrere, aus der Tabelle 4 ersichtliche Beispiele geeignet die tief eingreifende Bedeutung der hydrographischen Verhältnisse für das Leben der Plantonorganismen in helles Licht zu setzen.

TAB. 1.

SYDOSTBROTTEN.

Tabelle 1.

Sydost-

Monat und Tag	Mai 14.	Mai 25.	Mai 26.	Juni 16.	Juni 24.	Juli 7.	Juli 22.
Stunde	Mittag.	Mittag.	Mitternacht.	Mittag.	Mittag.	Mittag.	Mittag.
Tiefe in Meter	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Stromrichtung u. -stärke	N.O. (9) [1].	S.W. (11).	N. (10).	S. (12).	N.W. (10).	W. (13).	N.O. (12).
Salzgehalt des Wassers ‰	5 ‰.	4 ‰.	4 ‰.	5 ‰.	5 ‰.	2 ‰.	3 ‰.
Temperatur des Wassers ° Cels.	+10°.0.	+9°.5.	+6°.5.	+8°.0.	+14°.0.	+16°.7.	+16°.3.
Windrichtung u. -stärke	S.z.O. 2.	W.S.W. 2.	O.N.O. 4.	O.N.O. 2.	O.N.O. 1.	O.N.O. 1.	W. 3.
Codonella tubulosa LEV.	—	—	—	—	—	—	—
» Brandti NORDQV.	—	—	—	—	—	—	—
Tintinnus borealis HENSEN	—	—	—	—	—	—	a.
Anuræa cochlearis GOSSE var. recurvispina JÄGERSK.	—	—	—	—	—	z. a.	w.
Anuræa aculeata EHRB. var. Platei JÄGERSK.	—	—	—	—	—	—	w.
Synchæta monopus PLATE (oder baltica)	—	—	—	—	w.	a.	—
Eier von Rotatorien (Synchæta)	—	—	—	—	—	z. a.	—
Temorella hirundo GIESBR.	w. (♂)	—	—	—	—	a. (♂ = Hauptm., ♀ = w.)	s. w.
Acartia bifilosa GIESBR.	—	—	—	—	—	—	—
Limnocalanus macrurus G. O. SARS.	—	♀ s. a. ♂ w.	♀ s. a. ♂ w.	—	—	—	—
Copepodennauplii und -cyclopen	—	—	—	—	—	—	—
Bosmina maritima P. E. MÜLLER	—	—	—	—	—	—	—
Evadne Nordmanni LOV.	—	—	—	—	—	z. a.	—
Podon polyphemoides LEUCK.	—	—	—	—	—	a.	—
» intermedius LILLJ.	—	—	—	—	—	—	—
Chætoceros bottnicus CLEVE	a.	s. w.	s. w.	s. a.	s. a.	a.	a.
» danicus CLEVE	—	—	—	—	—	—	—
Coscinodiscus balticus GRUN.	—	s. w.	s. w.	—	—	—	—
Aphanizomenon flos aquæ RALFS	—	w.	w.	—	—	w.	a.
Melosira Jürgensi C. A.	—	—	—	—	—	—	—

[1] Die der Stromrichtung beigefügten Zahlen bezeichnen die Anzahl Schläge der Strom-

brotten.

Juli 22.	Aug. 6.	Aug. 6.	Aug. 23.	Sept. 14.	Sept. 22.	Okt. 9.	Okt. 26.	Nov. 7.	Nov. 12.
Mitternacht.	Mittag.	Mitternacht.	Mittag.	Mittag.	Mittag.	Mittag.	Mittag.	Mittag.	Mittag.
0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
N.O. (10).	N. (10).	N. (8).	S.O. (16).	S.O. (9).	S.O. (11).	O. (11).	N.O. (10).	S.W. (12).	N. (10).
3 ‰.	3 ‰.	3 ‰.	5 ‰.	4 ‰.	4 ‰.	3 ‰.	5 ‰.	5 ‰.	5 ‰.
+15°.5.	+16°.5.	+16°.5.	+17°.0.	+11°.3.	+7°.5.	+6°.7.	+4°.3.	+3°.0.	+2°.3.
W.S.W. 3.	SWz.W.4.	W.S.W. 4.	W. 4.	W.N.W.1.	W. 1.	S.W. 1.	N. 2.	N.O. 4.	W. 1.
—	—	—	—	w.	w.	—	—	—	—
—	—	—	—	z. a.	w.	—	—	—	—
—	—	—	a.	—	—	w.	—	—	a.
z. a.	s. a.	s. a.	a.	—	—	—	—	—	w.
z. a.	s. a.	s. a.	a.	w.	—	—	—	—	—
—	—	—	w.	w.	z. a.	z. a.	w.	—	w.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
♂ s. a. ♀ z. a.	z. a. (♂, ♀)	a. (♂, ♀)	z. a. (meist ♂)	w. (♂)	w. (♂)	—	z. a. (jung)	a. (♂)	z. a.
—	—	—	—	a. (meist ♀)	—	—	w.	z. a.	a. (= Hauptm.)
—	a. (meist jung)	a. (mehr ♀ als ♂)	—	—	—	—	w.	a. (♂, ♀)	—
a. (besonders von Limnocalanus)	s. a. (= Hauptmasse)	s. a.	s. a.	s. a.	—	s. a. (= Hauptmasse)	a.	a.	a.
z. a.	a.	s. a.	z. a.	a.	s. w.	z. a.	—	—	—
z. a.	w.	z. a.	z. a.	z. a.	—	z. a.	—	—	—
—	—	—	w.	w.	w.	—	—	—	—
—	w.	w.	—	—	—	—	—	—	—
a.	s. w.	s. w.	a.	w.	a.	a.	a.	s. w.	a.
—	—	—	—	s. w.	—	—	—	—	s. w.
s. w.	—	—	s. w.	—	—	—	—	s. w.	z. a.
a.	—	—	a.	a.	s. w.	s. w.	s. w.	s. w.	w.
—	s. w.	—	—	—	—	—	—	—	s. w.

probe in der Minute.

TAB. 2.

GRUNDKALLEN.

Tabelle 2. April—Juli.

Grund-

Monat und Tag	April 5.	April 23.	April 24.	Mai 8.
Stunde	Mittag.	Mittag.	Mitternacht.	Mittag.
Tiefe in Meter	0.	0.	0.	0.
Stromrichtung und -stärke	N. (19)[1].	S. (10).	S. (18).	N. (23).
Salzgehalt des Wassers ‰	5 ‰.	5 ‰.	5 ‰.	5 ‰.
Temperatur des Wassers ° Cels.	+5°.5.	+9°.0.	+5°.0.	+6°.3.
Windrichtung und -stärke	0.	O. 1.	S.O. 3.	S.S.O. 3.
Codonella tubulosa LEV.	—	—	—	—
Tintinnus borealis HENSEN	—	—	—	—
Anuræa cochlearis GOSSE var. recurvispina JÄGERSK.	—	—	—	—
» aculeata EHRB. var. Platei JÄGERSK.	—	—	—	—
Synchæta monopus (oder baltica)	—	—	—	—
Eier von Rotatorien (Synchæta)	—	—	—	—
Temorella hirundo GIESBR.	w. (nur ♂)	—	a. (nur ♂) (= Hauptmasse)	w. (nur ♂)
Acartia bifilosa GIESBR.	—	—	—	—
Pseudocalanus elongatus BOECK	—	—	—	—
Limnocalanus macrurus G. O. SARS	—	z. a. (meist jung)	z. a. (meist jung)	—
Copepodennauplii und -cyclopen	—	z. a.	z. a.	—
Copepodenspermatophoren (wahrscheinlich von Temorella hirundo)	—	—	z. a.	—
Bosmina maritima P. E. MÜLLER	—	—	—	—
Evadne Nordmanni LOV.	—	—	—	—
Podon polyphemoides LEUCK.	—	—	—	—
Amphipod	—	—	—	—
Mysis oculata FABR., Junge (5 Mm. lang)	—	—	w.	—
» mixta LILLJ.	—	—	1. (18 Mm. lang mit Antennen)	—
Junge von Muscheln (wahrscheinlich Mytilus edulis)	—	—	—	—
»Sternhaarsstatoblasten»	—	z. a.	z. a.	w.
Chætoceros bottnicus CLEVE	a.	s. w.	w.	w.
Coscinodiscus balticus GRUN.	a.	a.	w.	w.
Aphanizomenon flos aquæ RALFS.	—	w.	w.	w.

[1] Vergl. Tab. 1.

kallen.

Mai 16.	Mai 22.	Juni 2.	Juni 3.	Juni 30.	Juli 5.	Juli 21.	Juli 22.
Mittag.	Mitternacht.	Mittag.	Mitternacht.	Mittag.	Mittag.	Mittag.	Mitternacht.
0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
N. (8).	N.W. (25).	N. (10).	N.O. (8).	N. (25).	S. (18).	N.W. (10).	S.W. (18).
5 ‰.	6 ‰.	5 ‰.	5 ‰.	5 ‰.	5 ‰.	5 ‰.	5 ‰.
+9°.7.	+6°.0.	+6°.9.	+6°.5.	+13°.0.	+15°.0.	+15°.4.	+15°.0.
0.	N. 1.	S.W. 2.	N.N.O. 1.	N. 2.	S.O. 1.	0.	S.W. 2.
—	—	w.	—	—	w.	w.	—
—	—	—	—	—	a.	z. a.	—
—	—	—	—	—	—	—	w.
—	—	—	—	—	—	—	—
—	z. a.	w.	z. a.	a.	a.	z. a.	z. a.
—	z. a.	w.	z. a.	—	—	—	—
s. w. (nur ♂)	a. (nur ♂) (= Haupt-masse)	a. (nur ♂) (= Haupt-masse)	a. (nur ♂) (=Haupt-masse)	a. (nur ♂)	z. a. (♂)	w. (♂)	a. (nur ♂) (= Haupt-masse)
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	s. w.	w.	z. a. (jung)	—	—	w. (nur ♀)
—	z. a.	w.	—	a.	—	a.	z. a.
—	—	w.	w.	—	—	—	w.
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	z. a.	z. a.	z. a.	w.
—	—	—	—	—	w.	—	s. w.
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	z. a.
—	z. a.	—	—	—	w.	—	—
a.	a.	a.	a.	a.	a.	a.	a.
w.	w.	w.	s. w.	s. w.	—	—	—
w.	w.	w.	w.	w.	w.	w.	a.

Tabelle 2. Aug.—Nov.

Grund-

Monat und Tag	Aug. 5.	Aug. 17.	Aug. 18.	Sept. 15.
Stunde	Mittag.	Mittag.	Mitternacht.	Mittag.
Tiefe in Meter	0.	0.	0.	0.
Stromrichtung und -stärke	N.W. (28).	S.O. (10).	N.N.O. (23).	N.W. (70).
Salzgehalt des Wassers ‰	5 ‰.	5 ‰.	5 ‰.	5 ‰.
Temperatur des Wassers ° Cels.	+18°.3.	+16°.8.	+17°.0.	+11°.1.
Windrichtung und -stärke	S.W. 3.	S. 1.	N. 2.	N.W. 3.
Codonella tubulosa LEV.	w.	—	—	—
Tintinnus borealis HENSEN	—	—	—	—
Anuræa cochlearis GOSSE var. recurvispina JÄGERSK.	—	w.	—	—
» aculeata var. Platei JÄGERSK.	—	w.	—	—
Synchæta monopus (oder baltica)	w.	—	w.	a.
Eier von Rotatorien (Synchæta)	—	—	—	—
Temorella hirundo GIESBR.	—	w. (♂)	a. (♂, ♀)	z. a. (♂, ♀)
Acartia bifilosa GIESBR.	—	—	—	z. a. (jung)
Pseudocalanus elongatus BOECK	—	—	—	—
Limnocalanus macrurus G. O. SARS.	—	—	w. ♂, ♀ (meist jung)	—
Copepodennauplii und -cyclopen	a.	w.	s. a.	s. a.
Copepodenspermatophoren (wahrscheinlich von Temorella hirundo)	—	—	—	—
Bosmina maritima P. E. MÜLLER	—	—	w.	w.
Evadne Nordmanni LOV.	w.	z. a.	w.	w.
Podon polyphemoides LEUCK.	—	—	z. a.	w.
Amphipod	—	—	—	1.
Mysis oculata FABR., Junge	—	—	—	—
» mixta LILLJ.	—	—	—	—
Junge von Muscheln (wahrscheinlich Mytilus edulis)	—	—	—	—
»Sternhaarsstatoblasten»	—	—	—	—
Chætoceros bottnicus CLEVE	w.	a.	w.	w.
Coscinodiscus balticus GRUN.	—	—	—	s. w.
Aphanizomenon flos aquæ RALFS.	w.	w.	s. w.	a.

kallen.

Sept. 22.	Sept. 23.	Okt. 4.	Okt. 5.	Okt. 31.	Nov. 11.	Nov. 12.	Nov. 23.
Mittag.	Mitternacht.	Mittag.	Mitternacht.	Mittag.	Mittag.	Mitternacht.	Mittag.
0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
N. (10).	N. (5).	N.W. (35).	N.W. (32).	N.N.O. (34).	S. (18).	S. (10).	N.W. (18).
5 ‰.	5 ‰.	5 ‰.	5 ‰.	5 ‰.	5 ‰.	6 ‰.	5 ‰.
+11°.4.	+11°.2.	+10°.3.	+10°.0.	+5°.5.	+5°.8.	+6°.2.	+5°.2.
0.	0.	0.	S.W. 2.	S.S.O. 2.	S.S.W.2.	W.S.W.2.	W.2.
—	—	w.	—	—	—	—	—
—	—	s. a.	w.	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
s. a.	s. a.	a.	s. a.	z. a.	w.	w.	w.
—	—	—	—	—	—	—	—
a. (mehr ♂ als ♀)	a. (mehr ♂ als ♀)	a. (♂, ♀)	a. (♂, ♀)	a. (♂, ♀)	a. (♂, ♀)	a. (♂, ♀)	a. (♂, ♀)
—	—	—	—	z. a.	—	z. a.	z. a.
—	—	—	—	—	—	z. a. (♂) w. (♀)	—
—	—	—	w. (♂, ♀)	z. a.	z. a. (♀)	z. a. (♂, ♀)	z. a. (♀ und jung)
s. a.	a.	s. a.	a.	naupl. w. cyclop. a.	— w. — a.	— z. a. — s. a.	— z. a. — a.
—	—	—	—	—	—	—	—
w.	w.	—	w.	—	—	—	—
w.	—	w.	—	—	—	—	—
—	w.	—	w.	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
w.	w.	a.	a.	w.	w.	w.	a.
s. w.	—	s. w.	—	s. w.	—	—	w.
a.	a.	a.	a.	a.	w.	w.	w.

TAB. 3.

KOPPARSTENARNE.

Tabelle 3.

Koppar-

Monat und Tag	Mai 12.	Mai 13.	Mai 21.	Juni 20.	Juni 21.	Juni 30.	Juli 20.
Stunde	Mittag.	Mitternacht.	Mittag.	Mittag.	Mitternacht.	Mittag.	Mittag.
Tiefe in Meter	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Stromrichtung u. -stärke	N. (1 Kn.).	N.O. (1/2 Kn.).	N.N.O. (1 Kn.).	N.N.O. (1/2 Kn.).	N.N.O. (1/4 Kn.).	N.N.O. (1/2 Kn.).	W.S.W. (1/2 Kn.).
Temperatur des Wassers	7 ‰.	7 ‰.	6 ‰.	6 ‰.	6 ‰.	6 ‰.	6 ‰.
Salzgehalt des Wassers	+10°.6.	+10°.0.	+11°.0.	+15°.5.	+14°.0.	+14°.0.	+15°.8.
Windrichtung u. -stärke	N.N.O. 1.	0.	0.	NWzW. 1	W.N.W. 1.	N. 2.	W.S.W. 2.
Codonella tubulosa LEV.	—	—	—	—	—	—	—
Tintinnus borealis HENSEN	—	—	—	—	—	—	s. w.
» subulatus EHRBG.	—	—	—	—	—	—	—
Anuræa aculeata EHRBG. var. Platei JÄGERSK.	—	—	—	—	—	—	—
Synchæta monopus PLATE (oder baltica)	w.	w.	—	—	—	—	—
Eier von Rotatorien	—	—	—	—	—	—	w.
Temorella hirundo GIESBR.	—	—	z. a. (♂)	z. a.	a. (♂)	w.	s. w.
Temora longicornis O. F. MÜLL.	z. a.	z. a.	—	—	w. (♀)	—	—
Acartia bifilosa GIESBR.	—	—	—	—	—	—	—
» longiremis LILLJ.	—	w.	w.	—	z. a.	—	—
Pseudocalanus elongatus BOECK	—	z. a. (jung)	—	—	z. a.	—	—
Centropages hamatus LILLJ.	—	z. a.	—	—	w.	—	—
Copepodennauplii	—	z. a.	—	w.	s. a.	z. a.	—
Bosmina maritima MÜLL.	—	w.	—	—	—	—	w.
Evadne Nordmanni LOV.	s. a.	a.	—	—	w.	w.	s. w.
Podon intermedius LILLJ.	—	—	—	—	—	—	—
» Leuckarti SARS.	—	w.	—	a. (♂)	a.	z. a.	—
Junge von Muscheln	—	—	—	—	—	—	—
» Schnecken	—	—	—	—	—	—	—
»Sternhaarsstatoblasten»	—	—	w.	—	—	—	—
Chætoceros danicus CLEVE	s. w.	w.	w.	w.	s. w.	w.	s. w.
» bottnicus CLEVE	—	—	—	s. w.	—	s. w.	s. w.
Aphanizomenon flos aquæ RALFS.	a.	a.	a.	w.	a.	a.	a.
Nodularia spumigena MART.	s. w.	w.	w.	w.	s. w.	w.	s. w.

stenarne.

Juli 29.	Juli 30.	Aug. 17.	Aug. 29.	Aug. 30.	Sept. 4.	Sept. 5.	Sept. 21.	Okt. 9.	Okt. 10.
Mittag.	Mitter-nacht.	Mittag.	Mittag.	Mitter-nacht.	Mittag.	Mitter-nacht.	Mittag.	Mittag.	Mitter-nacht.
0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
N.W. (1/2 Kn.).	O.N.O. (1/2 Kn.).	S. (1/2 Kn.).	N. (1/4 Kn.).	N. (1/4 Kn.).	S.O. (1/2 Kn.).	S. (1/4 Kn.).	N.W. (1/4 Kn.).	N. (1/2 Kn.).	N. (1/4 Kn.).
6 ‰.	6 ‰.	6 ‰.	6 ‰.	6 ‰.	6 ‰.	6 ‰.	6 ‰.	6 ‰.	6 ‰.
+18°.0.	+17°.6.	+18°.3.	+17°.5.	+15°.9.	+18°.9.	+16°.0.	+12°.0.	+11°.5.	+11°.3.
N.W. 1.	O. 1.	S. 1.	N. 2.	N.N.W. 2.	N. 1.	W. 2.	W.N.W. 1.	O.S.O. 1.	S.O. 1.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.
—	—	z. a.	—	—	z. a.	—	z. a.	a.	—
—	—	—	—	—	a.	z. a.	—	—	—
—	—	—	—	—	w.	—	—	—	—
z. a.	z. a.	—	z. a.	z. a.	—	—	z. a.	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
w.	(=Haupt-masse) s. a. (♂, ♀)	—	z. a. (♂, ♀)	z. a. (♂, ♀)	a.	w.	a.	a.	w.
—	—	—	—	—	—	—	—	w.	w.
—	w. (meist ♀)	w.	z. a.	z. a.	w.	s. w.	z. a.	w.	z. a.
—	—	—	—	—	—	—	w.	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	w. (♂)
—	s. w.	—	—	z. a.	—	s. w.	z. a.	—	w.
z. a.	—	a.	a.	—	z. a.	—	(nebst -Cyclopen) a.	a.	a.
w.	a.	w.	a.	(=Haupt-masse) a.	a.	(=Haupt-masse) a.	z. a.	a.	(=Haupt-masse) a.
w.	w.	a.	—	w.	—	w.	z. a.	—	w.
—	—	—	—	—	—	w.	—	—	—
w.	—	—	—	w.	—	—	—	—	—
z. a.	—	z. a.	—	—	—	—	—	—	—
—	—	z. a.	—	—	—	z. a.	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
a.	a.	a.	w.	w.	a.	a.	w.	w.	w.
—	—	s. w.	—	—	—	—	—	—	—
s. w.	w.	s. w.	a.	a.	w.	s. w.	a.	a.	a.
a.	a.	a.	w.	w.	a.	a.	s. w.	s. w.	s. w.

TAB. 4.

KALKGRUNDET.

Tabelle 4. Animal. Plankton.

Kalk-

Monat och Tag	Aug. 6.	Aug. 21.	Aug. 21.	Sept. 13.
Stunde	Mittag.	Mittag.	Mitter-nacht.	Mittag.
Tiefe in Meter	0.	0.	0.	0.
Stromrichtung und -stärke	N. (60).[1]	S. (25).	S. (15).	N. (27).
Salzgehalt des Wassers $^0/_{00}$	8 $^0/_{00}$.	9 $^0/_{00}$.	9 $^0/_{00}$.	11 $^0/_{00}$.
Temperatur des Wassers ° Cels.	+18°.9.	+16°.5.	+16°.2.	+13°.9.
Windrichtung und -stärke	S. 2.	N.O. 2.	N.N.W. 1.	N. 2.
Distephanus speculum EHRBG.	—	—	—	—
Peridinium divergens EHRBG.	—	—	—	—
» Michaëlis EHRBG.	—	—	—	—
Ceratium tripus O. F. MÜLL.	z. a.	z. a.	z. a.	z. a.
» » var.	—	—	—	w.
» fusus EHRBG.	—	—	—	w.
» furca EHRBG.	w.	—	—	—
Dinophysis acuta EHRBG.	—	—	—	—
Tintinnus subulatus EHRBG.	—	—	—	—
» Ehrenbergi CL. et L.	—	1.	w.	s. w.
» denticulatus EHRBG.	—	—	—	—
Codonella ventricosa CL. et L.	—	w.	—	s. w.
» orthoceras HÆCK.	—	—	—	—
» campanula EHRBG.	w.	z. a,	w.	w.
Synchæta sp. (wahrscheinlich baltica)	z. a.	w.	z. a.	—
Spadella hamata MÖB.	—	—	w.	—
Chætopodlarven	—	—	—	—
Paracalanus parvus CLAUS	—	1. (♂)	—	a. (meist ♀)
Pseudocalanus elongatus BOECK	—	—	a. (♀)	—
Centropages hamatus LILLJ.	w.	a.	z. a.	z. a.
Acartia Clausi GIESBR.	z. a.	z. a.	z. a.	a.
» longiremis LILLJ.	—	—	—	w. (♂)
» bifilosa GIESBR.	—	—	—	—
Temora longicornis O. F. MÜLL.	—	—	1. (♀)	—

[1] Vergl. Tab. 1.

grundet.

Sept. 25.	Sept. 26.	Okt. 8.	Okt. 27.	Okt. 28.	Nov. 12.	Nov. 25.	Nov. 26.
Mittag.	Mitter-nacht.	Mittag.	Mittag.	Mitter-nacht.	Mittag.	Mittag.	Mitter-nacht.
0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
S. (72).	S. (130).	S. (64).	N. (69).	N. (23).	N. (32).	S. (149).	S. (109).
8 ‰.	8 ‰.	7 ‰.	20 ‰.	11 ‰.	13 ‰.	9 ‰.	9 ‰.
+12°.5.	+11°.8.	+11°.5.	+8°.3.	+6°.5.	+7°.8.	+7°.6.	+7°.4.
S.O. 2.	S.O. z.S. 3.	0.	W.N.W. 1.	N.W. 2.	S. z. W. 2.	S.O. z.S. 2.	O.S.O. 2.
—	—	—	z. a.	—	—	—	—
—	—	—	w.	—	—	—	—
—	—	—	z. a.	—	—	—	—
—	w.	—	s. a.	w.	z. a.	w.	—
—	—	—	z. a.	—	—	—	—
—	—	—	z. a.	—	—	—	—
—	—	—	a.	—	—	—	—
—	—	—	z. a.	—	—	—	—
—	—	—	z. a.	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	z. a.	—	—	—	—
—	—	—	a.	—	—	—	—
—	—	—	z. a.	—	—	—	—
—	—	—	w.	—	—	—	—
z. a.	—	—	—	w.	w.	—	—
—	—	—	z. a.	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	a.	w.	—	—	—
—	—	—	w.	—	—	—	—
w.	a.	—	—	—	—	w.	—
z. a.	z. a.	—	—	—	—	z. a.	z. a.
w.	z. a.	a.	a.	z. a.	a.	a.	s. a.
—	—	—	—	—	a.	—	—
s. a. (jung)	z. a.	a.	w.	z. a.	z. a. (meist jung)	a.	a.

Tabelle 4. Animal. Plankton. (Forts.)

Kalk-

Monat und Tag	Aug. 6.	Aug. 21.	Aug. 21.	Sept. 13.
Stunde	Mittag.	Mittag.	Mitternacht.	Mittag.
Tiefe in Meter	0.	0.	0.	0.
Stromrichtung und -stärke	N. (60).[1]	S. (25).	S. (15).	N. (27).
Salzgehalt des Wassers ‰	8 ‰.	9 ‰.	9 ‰.	11 ‰.
Temperatur des Wassers ° *Cels.*	+18°.9.	+16°.5.	+16°.2.	+13°.9.
Windrichtung und -stärke	S. 2.	N.O. 2.	N.N.W. 1.	N. 2.
Temorella hirundo GIESBR.	a. (meist ♂)	—	w. (♀)	a.
Oithona similis CLAUS	—	—	—	w.
Copepodennauplii	a.	z. a.	a.	a.
Ostracoden	w.	—	—	—
Bosmina maritima P. E. MÜLL.	w.	—	a.	—
Evadne Nordmanni LOV.	w.	—	a.	—
» spinifera P. E. MÜLL.	z. a.	—	w.	w.
Podon intermedius LILLJ.	w.	—	—	—
» Leuckarti SARS.	—	—	—	—
Idotea tricuspidata DESM.	—	—	—	—
Calliopius Rathkei ZADDACH	—	—	s. w.	—
Mysis flexuosa MÜLL., 18 Mm. lang (ausser den Ant.)	—	—	—	—
» spinifera GOËS, 12 Mm. lang (ausser den Ant.)	—	—	—	—
Mysis von einem Makruren Dekapoden	—	—	—	—
Junge von Mollusken	z. a.	—	z. a.	—
Cyphonautes	—	—	—	—
Appendikularien	—	—	—	—

[1] Vergl. Tab. 1.

grundet.

Sept. 25.	Sept. 26.	Okt. 8.	Okt. 27.	Okt. 28.	Nov. 12.	Nov. 25.	Nov. 26.
Mittag.	Mitter-nacht.	Mittag.	Mittag.	Mitter-nacht.	Mittag.	Mittag.	Mitter-nacht.
0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
S. (72).	S. (130).	S. (64).	N. (69).	N. (23).	N. (32).	S. (149).	S. (109).
8 ‰.	8 ‰.	7 ‰.	20 ‰.	11 ‰.	13 ‰.	9 ‰.	9 ‰.
+12°.5.	+11°.8.	+11°.5.	+8°.3.	+6°.5.	+7°.8.	+7°.6.	+7°.4.
S.O. 2.	S.O.z.S. 3.	0.	W.N.W. 1.	N.W. 2.	S.z.W. 2.	S.O.z.S. 2.	O.S.O. 2.
s. a.	a.	s. a.	—	a.	s. a.	a.	—
—	—	—	z. a.	—	—	—	—
s. a.	a.	a.	z. a.	w.	a.	a.	w.
—	—	—	—	—	—	—	—
w.	w.	—	—	—	—	—	—
w.	w.	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	s. w.	—	—	—	—	—	—
—	1. (10 Mm. lang)	1. (7 Mm. lang)	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	1.	—	—	—	—	—	—
—	3.	—	—	—	—	—	—
—	1.	—	—	—	—	—	—
w.	—	—	w.	—	—	w.	—
—	—	—	z. a.	—	—	—	—
—	—	—	z. a.	—	—	—	—

Tabelle 4. Vegetabil. Plankton.

Kalk-

Monat und Tag	Aug. 6.	Aug. 21.	Aug. 21.	Sept. 13.
Stunde	Mittag.	Mittag.	Mitternacht.	Mittag.
Tiefe in Meter	0.	0.	0.	0.
Stromrichtung und -stärke	N. (60).	S. (25).	S. (15).	N. (27).
Salzgehalt des Wassers ‰	8 ‰.	9 ‰.	9 ‰.	11 ‰.
Temperatur des Wassers ° Cels.	+18°.9.	+16°.5.	+16°.2.	+13°.9.
Windrichtung und -stärke	S. 2.	N.O. 2.	N.N.W. 1.	N. 2.
Cerataulina Bergoni H. P.	s. w.	—	—	w.
Chætoceros borealis BAIL.	—	—	—	—
» compressus LAUDER.	—	—	—	—
» curvisetus CLEVE	—	—	—	w.
» danicus CLEVE	—	w.	w.	w.
» didymus EHRBG.	—	—	—	w.
» distans CLEVE	—	—	—	—
» Schütti CLEVE	—	—	—	w.
Coscinodiscus asteromphalus EHRBG.	—	—	—	—
Ditylum Brightwelli WEST.	—	—	—	—
Grammatophora oceanica EHRBG.	w.	—	—	w.
Guinardia flaccida CASTR.	—	—	—	—
Melosira Borreri GREV.	w.	—	—	w.
Rhizosolenia alata var. gracillima CLEVE	—	—	—	w.
» Shrubsolii CLEVE	—	—	—	—
Skeletonema costatum GREV.	—	—	—	—
Aphanizomenon flos aquæ RALFS.	s. w.	z. a.	w.	—
Nodularia spumigena MARTENS	a.	z. a.	a.	w.

[1] Vergl. Tab. 1.

grundet.

Sept. 25.	Sept. 26.	Okt. 8.	Okt. 27.	Okt. 28.	Nov. 12.	Nov. 15.	Nov. 26.
Mittag.	Mitter-nacht.	Mittag.	Mittag.	Mitter-nacht.	Mittag.	Mittag.	Mitter-nacht.
0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
S. (72).	S. (130).	S. (64).	N. (69).	N. (23).	N. (32).	S. (149).	S. (109).
8 °/oo.	8 °/oo.	7 °/oo.	20 °/oo.	11 °/oo.	13 °/oo.	9 °/oo.	9 °/oo.
+12°.5.	+11°.8.	+11°.5.	+8°.3.	+6°.5.	+7°.8.	+7°.6.	+7°.4.
S.O. 2.	S.O.z.S. 3.	0.	W.N.W.1.	N.W. 2.	S. z. W. 2.	S.O.z.S. 2.	O.S.O. 2.
—	—	—	a.	—	w.	—	—
—	—	—	w.	w.	w.	—	—
—	—	—	w.	—	—	—	—
—	—	—	w.	w.	w.	—	—
—	s. w.	w.	—	w.	w.	—	—
—	—	—	w.	—	—	—	—
—	—	—	—	w.	w.	—	—
—	—	—	w.	—	w.	—	—
—	—	—	—	—	s. w.	—	—
—	—	—	w.	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	w.	—	—	—	—
—	s. w.	—	—	—	—	—	—
—	—	—	w.	—	w.	—	—
—	—	—	—	—	s. w.	—	—
—	—	—	w.	—	w.	—	—
w.	a.	a.	—	w.	—	w.	w.
—	—	—	—	—	w.	—	—

TAB. 5.

FLADEN.

Tabelle 5.

Fladen.

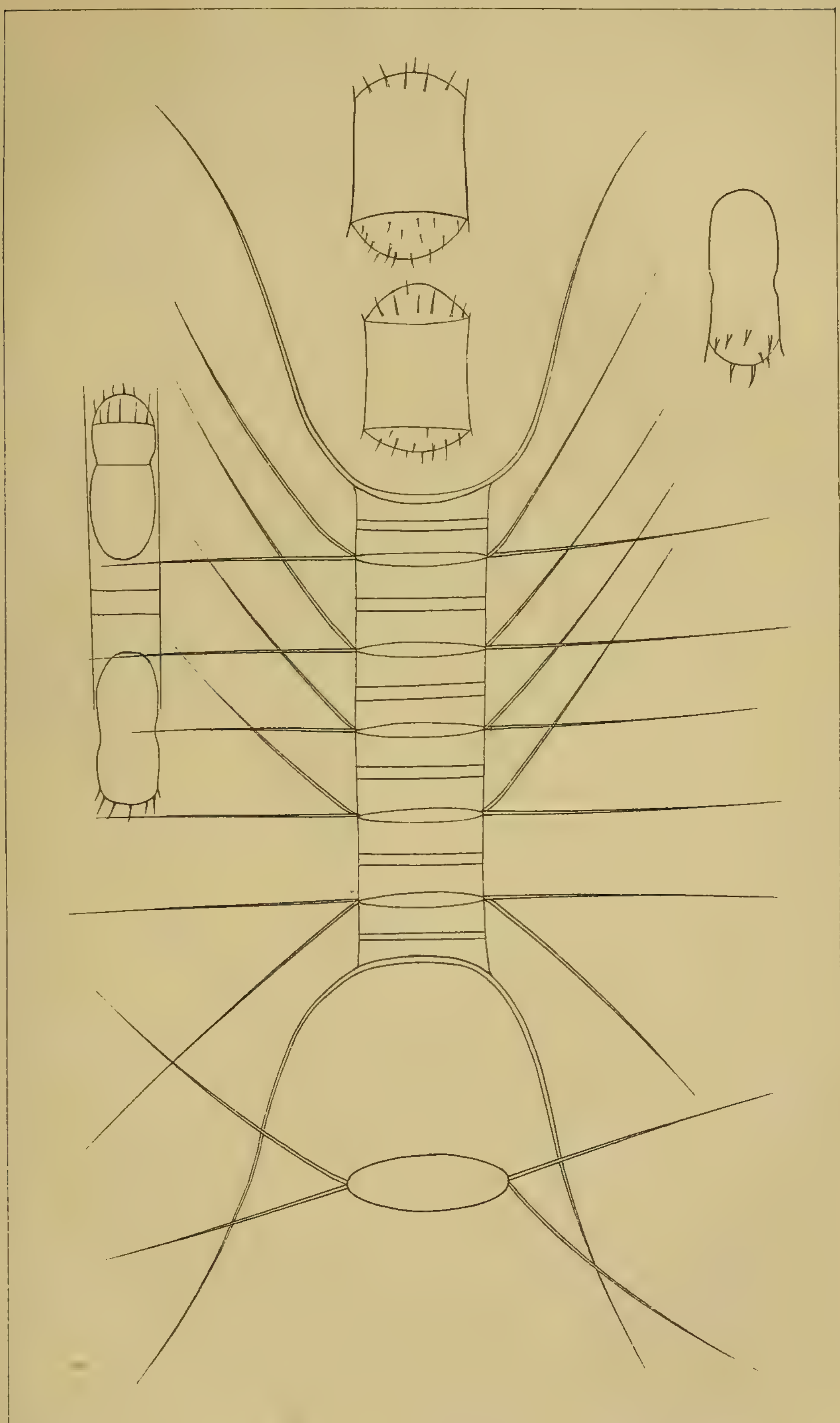
Monat und Tag	Mai 2.	Juni 5.	Juni 27.
Stunde	Mitternacht.	Mitternacht.	Mittag.
Tiefe in Meter	0.5.	0.5.	0.5.
Stromrichtung und -stärke	S. (10).	S.S.O. (80).	N.W. z. N. (25).
Salzgehalt des Wassers ‰	15 ‰.	15 ‰.	28 ‰.
Temperatur des Wassers ° Cels.	+9°.5.	+13°.5.	+12°.0.
Windrichtung und -stärke	S.S.W. 2.	S.W. 2.	N.N.W. 3.
Peridinium divergens EHRBG.	—	—	w.
Ceratium tripus O. F. MÜLL.	—	—	a.
» » var.	—	—	z. a.
Chætopodlarven	—	—	w.
Paracalanus parvus CLAUS	—	—	w.
Pseudocalanus elongatus BOECK	s. w.	—	w.
Centropages hamatus LILLJ.	—	—	z. a.
Acartia longiremis LILLJ.	—	—	z. a.
Temora longicornis O. F. MÜLL.	—	—	a.
Oithona similis CLAUS	—	—	a.
Copepodennauplii	—	—	z. a.
Ostracoden	—	w.	—
Evadne Nordmanni LOV.	—	—	w.

Inhalt.



TAFEL I.

Die Hauptfigur:	*Chætoceros*	*bottnicus*	CLEVE,	von der Seite.
Nach unten:	»	»	»	vom Ende aus.
» oben:	»	»	»	Dauersporen, ausgebildet.
Links:	»	»	»	» noch in den Zellen eingeschlossen.
Rechts:	»	»	»	Dauerspore, von der Zelle befreit.



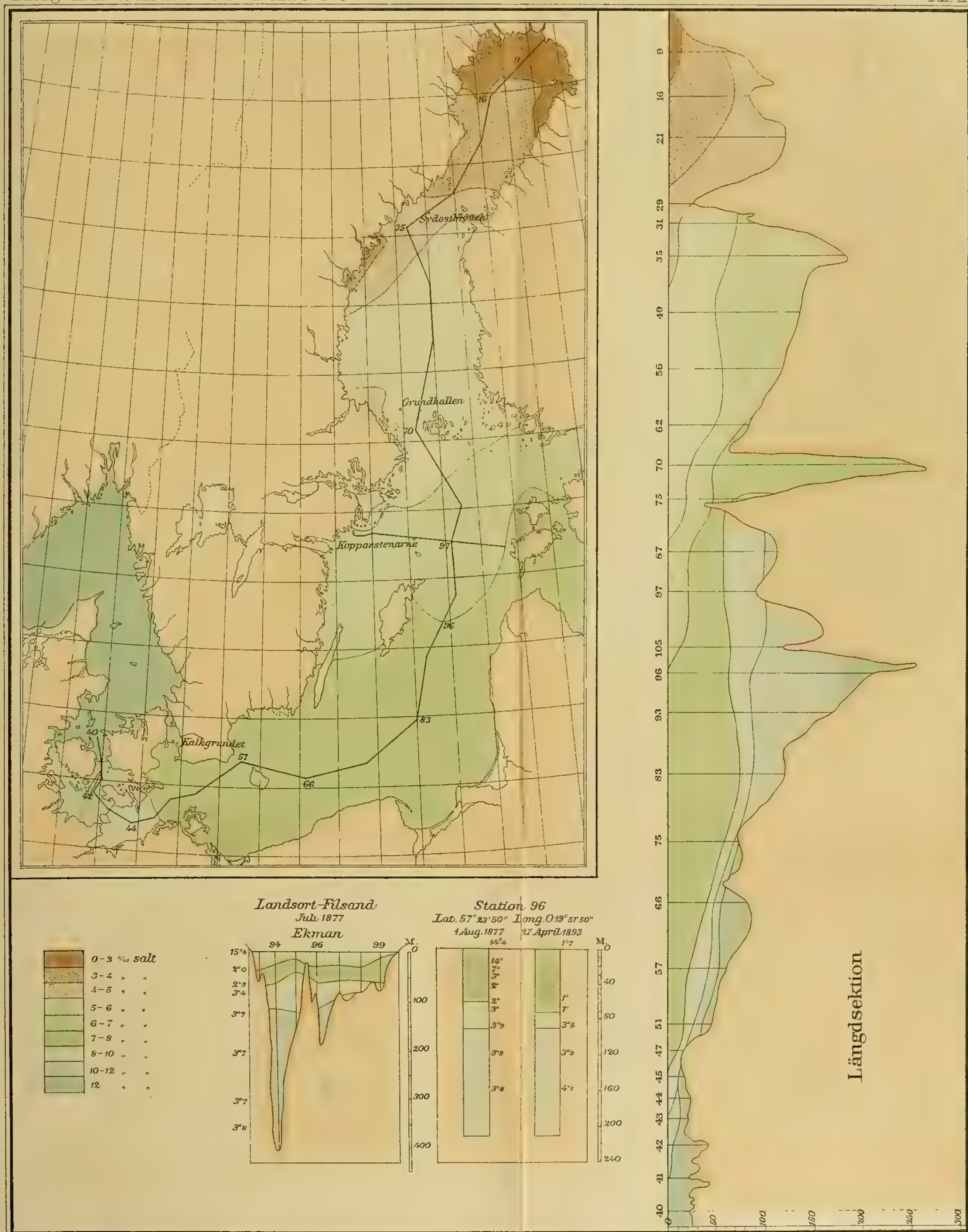
Chætoceros bottnicus Cl. Vergr. 1000 Mal.

Lith. W. Schlachter, Stockholm.

TAFEL II.

Hydrographische Übersichtskarte des baltischen Meeres. (Aus »Den Svenska Hydrografiska Expeditionen år 1877 under ledning af F. L. Ekman. Första Afdelningen af F. L. Ekman. Andra Afdelningen af O. Pettersson. *Tafl. XIII.* K. Svenska Vet. Akad. Handl. Bd. 25. N:o 1. 1893.)

Die vier Planktonfangstationen während des Jahres 1894, nämlich die schwedischen Feuerschiffe »Sydostbrotten», »Grundkallen», »Kopparstenarne» und »Kalkgrundet» sind besonders bezeichnet.



Lith. W. Schlachter, Stockholm


MBL WHOI Library - Serials
5 WHSE 02725